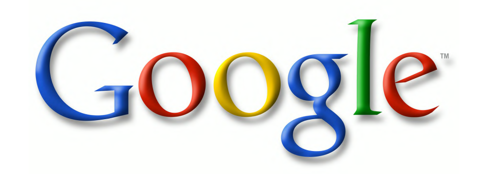


This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

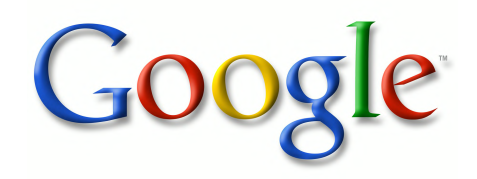
Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at http://books.google.com/



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`







PRESS G 147
SHELF F
Nº 32

15024 e. 11

LE CLIMAT DE BREST

DU MÊME AUTEUR

RECHERCHES

SUR

LE CLIMAT DU SÉNÉGAL

Ouvrage couronné par le Ministère de l'Instruction publique, à la Sorbonne, le 3 avril 1875.

Couronné par l'Académie des Sciences (Prix Montyon), le 27 décembre 1875.

Honoré d'une Médaille d'argent à l'Exposition Universelle de 1878.

Paris, 1875, Gauthier-Villars, 1 vol. in-8° de 327 pages, avec Cartes et Planches

Prix : 7 fr.

CLIMATOLOGIE MÉDICALE

LE

CLIMAT DE BREST

SES

RAPPORTS AVEC L'ÉTAT SANITAIRE

PAR

A. BORIUS

Professeur de Pathologie générale et de Séméiologie
Agrégé à l'École de Medecine de Brest
Médecin de première classe de la Marine
Lauréat de l'Institut (Académie des Sciences)
Officier d'Académie, Chevalier de la Légion d'Honneur
Membre Correspondant de la Société Médicale d'émulation de Paris
Membre de la Société météorologique de France, etc.

AVEC 7 PLANCHES LITHOGRAPHIÉES

1879

PARIS
LIBRAIRIE J.-B. BAILLIÈRE ET FILS
Rue Hautefeuille, 19, près le boulevard Saint-Germain

Londres — BAILLIÈRE, TINDALL AND COX | Madrid — C. BAYLLY-BAILLIÈRE

1879

141

第一[illegible]

A M. BÉRENGER FÉRAUD

MÉDECIN EN CHEF DE LA MARINE
MEMBRE CORRESPONDANT DE L'ACADÉMIE DE MÉDECINE
ET DE LA SOCIÉTÉ DE CHIRURGIE,
ETC., ETC.

Mon cher Maître,

Vos livres sont une savante et continuelle démonstration de l'influence des climats et des modificateurs atmosphériques sur l'état sanitaire. Pendant que, sous les Tropiques, vous étudiiez et décriviez les constitutions médicales des deux rives de l'Océan atlantique, j'ai cherché à mettre à profit vos leçons en étudiant l'un des points du littoral de la France.

Puisse ce travail recevoir votre haute approbation. Je vous l'offre comme un témoignage de ma vive reconnaissance et de ma respectueuse amitié.

A. BORIUS.

Brest, décembre 1878.

PRÉFACE

Le but de ce livre est l'étude du rôle des agents atmosphériques dans l'étiologie des maladies. Pour que notre sujet fût limité et précis, nous avons choisi la ville de Brest comme champ de nos recherches. Après avoir étudié avec soin chacun des éléments qui constituent le climat de cette ville, nous avons cherché tout ce qui pouvait nous renseigner d'une manière positive sur l'état sanitaire de ses habitants. En rapprochant les faits médicaux des faits météorologiques nous avons obtenu nos conclusions.

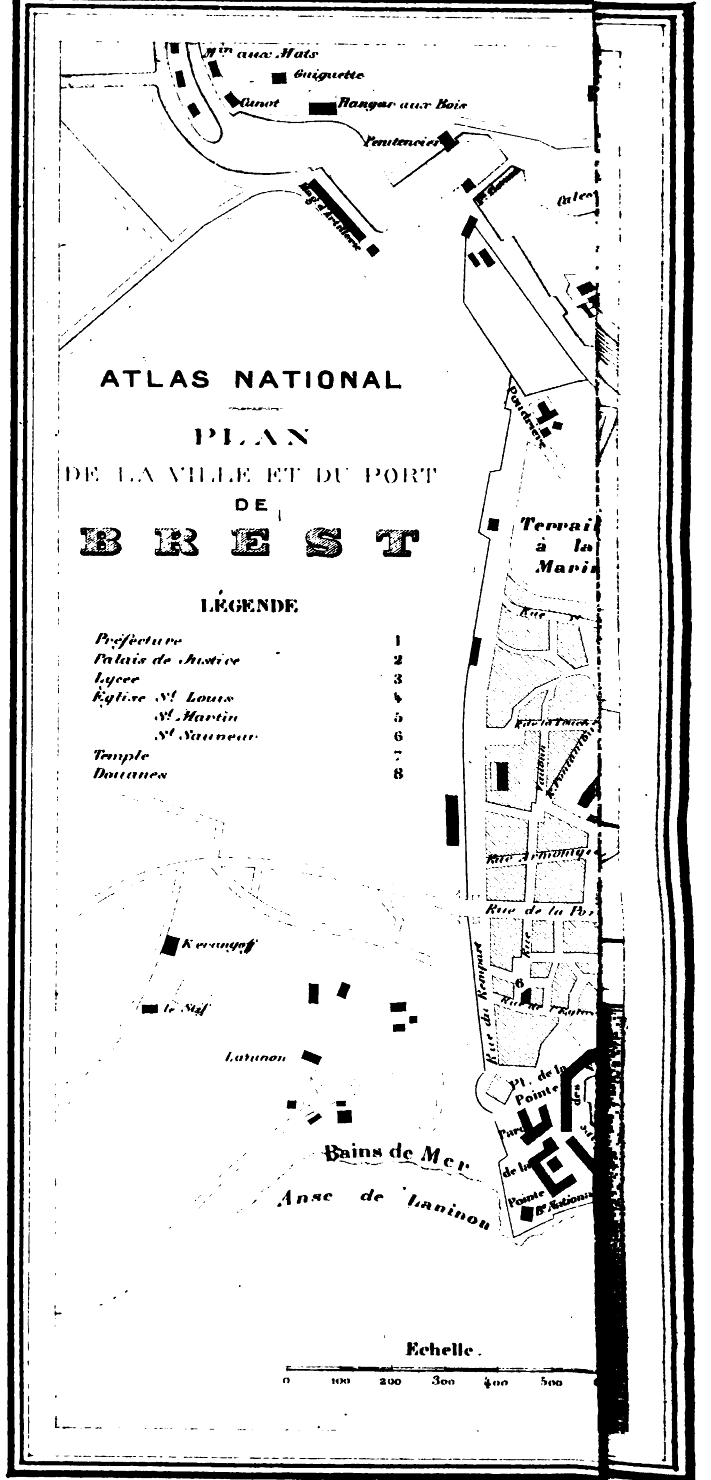
« Les résultats numériques fournis par le rapprochement d'un grand nombre de faits donnent au raisonnement, dit Chomel, une base positive, une direction sûre, et le préservent des erreurs auxquelles il n'a été que trop souvent conduit, quand il a été appuyé sur des faits trop peu nombreux ou imparfaitement analysés et comptés. »

C'est donc à la méthode numérique que nous avons eu recours. Quelques-uns des résultats auxquels elle

nous a conduit sont en opposition avec les idées généralement adoptées et que nous partagions nous-même au début de nos recherches.

Des observations personnelles nous ont permis de vérifier la valeur des documents que nous avions à notre disposition, et de n'employer ces documents qu'après en avoir fait l'analyse critique. Le temps nécessaire pour recueillir nos observations a produit une interruption assez longue entre la publication des premiers chapitres de ce livre et celle des derniers. Nous en avons profité pour faire quelques rectifications aux résultats numériques insérés dans notre chapitre relatif à la température.

Ce livre s'adresse également au médecin et au météorologiste ; nous avons fait nos efforts pour que tous deux pussent y trouver des observations utiles. *Res non verba.*



Gravé par R.Hausermann

Roulie

LE CLIMAT DE BREST

RADCLIFFE LIBRARY 4 ... 9

CHAPITRE Ier

LA TEMPÉRATURE

I

Observations météorologiques

La situation de la ville de Brest, à l'extrémité du département du Finistère, au point le plus occidental de toute la France, a dû attirer depuis longtemps l'attention des personnes pour lesquelles la physique du globe présente un certain intérêt. Dans son *Traité de météorologie*, édité en 1774, le Père Cotte ne parle pas de Brest. Mais on trouve dans le deuxième volume des *Mémoires* de ce savant des résumés d'observations faites dans cette ville en 1744, par Blondeau, professeur de mathématiques, et en 1784 par Aublet, médecin. Volney, dans son *Tableau du climat des Etats-Unis* (1), dit, dans une note, avoir eu sous les yeux un journal d'observations faites à Brest ; il cite pour nombre annuel des jours de pluie un chiffre évidemment faux. L'un des hommes qui ont rendu le plus de services à la

(1) *Œuvres complètes de Volney*. — Edition Didot, p. 680.

science et laissé les meilleurs souvenirs dans la marine, Guépratte, professeur d'hydrographie, s'occupa, pendant la première moitié du siècle présent, de faire et de recueillir, à Brest, des observations météorologiques. Il ne nous a malheureusement pas été possible de retrouver les manuscrits de Guépratte. Nos recherches infructueuses nous font craindre qu'ils ne soient complètement perdus. Le fils de l'un des collaborateurs de Guépratte, M. Hubé, opticien, conserve encore quelques relevés d'observations de la pluie qui devaient former une partie de ces manuscrits.

Des observations de Guépratte et Hubé il ne nous reste actuellement que des résumés publiés dans le quatrième volume de *l'Annuaire de la Société météorologique de France.* Pendant six ans (1806-1812), la température fut prise au lever du soleil, de 6 à 7 heures du matin, d'octobre à mars, et de 4 à 5 heures, d'avril à septembre.

Nous trouvons dans le même ouvrage les observations de la pluie faites par les mêmes personnes pendant 29 années, de 1810 à 1840, les années 1812 et 1819 étant incomplètes. La réputation de scrupuleuse exactitude laissée dans la marine par Guépratte donne une grande valeur à ces observations. Malheureusement, nous ne possédons que des renseignements insuffisants sur les thermomètres employés et sur leur exposition.

De 1840 à 1855, il y a lacune complète.

En 1855, M. Belleville, directeur de l'Observatoire, commença une série d'observations dont la société météorologique (1) a publié les journaux pendant trois ans et les résumés pendant deux autres années. Les instruments étaient observés six fois par jour : à 6 h. et 9 h. du matin, midi, 3 h., 6 h. et 9 heures du soir. Les minima et les maxima étaient relevés. Les thermomètres étaient placés

(1) V. *Annuaires de la Société météorologique.*

sur la tour carrée de l'Observatoire de la marine. Ils étaient abrités par des planchettes minces. Les corrections instrumentales n'ont pas été oubliées, dit la note qui accompagne ces observations.

Nous venons joindre à ces premiers documents les résultats d'une série de onze années commencée à l'Observatoire en 1866 par M. de Kermarec, lieutenant de vaisseau. Cette série se continue actuellement. Les journaux météorologiques comprennent neuf observations quotidiennes. Les heures sont : 8 h., 9 h., 10 h. du matin, midi, 2 h., 3 h., 4 h., 6 h. et 8 h. du soir, et, depuis 1875, l'observation simultanée de midi 25 (midi 52, heure de Paris).

Nous avons résumé dans les tableaux que nous donnons plus loin, les onze premières années de cette importante série

Avant de donner les conclusions que l'on peut tirer de ces observations, il est indispensable d'indiquer la manière dont elles ont été faites. Nous joindrons à cette étude l'esprit critique, qui est avant tout nécessaire pour permettre de juger la valeur de documents météorologiques, comme de tout document scientifique, ayant pour base l'observation des faits.

Le personnel de l'Observatoire de la marine est suffisamment nombreux, il présente toutes les garanties que l'on doit exiger dans le service d'un établissement de cette importance. L'Observatoire possède dans ses attributions la charge de régler la marche des chronomètres des navires de guerre partant de Brest pour les différents points du globe. L'extrême responsabilité incombant à ce service indique assez l'exactitude des employés. L'Observatoire de la marine est en communication télégraphique quotidienne avec celui de Paris.

La première remarque que nous ayons à faire est relative aux heures d'observations. Ces heures sont nom-

breuses; elles pourraient être mieux choisies ; mais nous ne discuterons pas cette question en ce moment. Nous signalerons d'abord une particularité : l'observation indiquée sur les journaux comme faite à 8 h. du matin, l'est en réalité à 7 h. 45 m. en hiver, et à 6 h. 45 m. en été. Cette avance d'un quart d'heure a pour raison d'être le temps nécessaire pour porter au bureau du télégraphe et expédier à Paris le résultat des observations du matin ; elle est sans importance, puisqu'elle est régulière. Mais ce qui est fort regrettable, c'est que la première observation quotidienne se fasse à des heures différentes en été et en hiver.

Autre sujet de critique : Les dimanches et jours fériés, les observations de 2, 3 et 4 heures du soir ne se font pas. Cette lacune est fâcheuse, elle nécessite des interpolations qui altèrent, au moins légèrement, les moyennes de ces trois heures

Après chaque lecture des instruments, les nombres sont inscrits, sans correction, sur un registre. Chaque soir, le directeur transcrit lui-même sur le journal le résultat des observations de la journée, en tenant compte des corrections instrumentales. Il réduit les hauteurs barométriques à la température de zéro degré et calcule l'état hygrométrique.

Les observations barométriques faites sur un autre point de la ville, par l'employé du marégraphe, ainsi que celles prises par le directeur lui-même, à son domicile, servent de contrôle. Toutes les chances d'erreur provenant des fautes de lecture sont ainsi écartées.

C'est à propos du mode d'exposition des instruments que nos critiques prendront le plus de force. Comme beaucoup d'Observatoires, celui de Brest était, à l'origine, exclusivement astronomique ; aussi présente-t-il, au point de vue météorologique, tous les défauts de ces établisse-

ments (1). Il est situé sur une terrasse dominant d'un étage le milieu de la toiture d'une grande caserne d'infanterie de marine. L'élévation de cette terrasse est de 24 mètres au-dessus du sol et de 58 mètres au-dessus du niveau de la mer. La terrasse est divisée en deux parties par un pavillon carré, en granit, dont l'une des diagonales est dirigée suivant la méridienne. Contre la muraille exposée au sud-est, et s'appuyant sur son extrémité nord-est, se trouve une petite cabane en bois, servant d'abri aux instruments.

Cet abri est rectangulaire, il a un mètre de côté sur sa face opposée à la muraille et 1 mètre 50 sur les deux autres faces. L'une de ces dernières est percée d'une porte s'ouvrant sur la terrasse. En face de cette porte se trouve une fenêtre de 70 centimètres de haut sur 50 centimètres de large, elle regarde la partie nord-est de l'horizon et domine le toit de la caserne d'environ trois mètres. La hauteur de la cabane est de deux mètres. La toiture, à peu près horizontale, est en planches recouvertes d'une lame de zinc; il n'y a pas de double plan. Les parois latérales sont percées, dans leurs moitiés supérieures, de nombreux trous circulaires de trois centimètres de diamètre, formant trois rangées à la hauteur des instruments.

Ceux-ci sont suspendus à des traverses de bois situées en diagonales au coin sud de la cabane; ils sont par conséquent à peu près en face de la fenêtre. Le long de la muraille de pierre formant la quatrième paroi de la cabane se trouve le réservoir du pluviomètre relié par un tube de plomb à un entonnoir dépassant d'un mètre le toit du pavillon. Une belle girouette avec cercle

(1) M. P. Levot, dans sa savante *Histoire de la Ville et du Port de Brest*, décrit les différentes positions occupées successivement dans la ville, par l'Observatoire de la marine, avant son établissement définitif au-dessus du pavillon central des casernes de la marine. (Voir 2e vol.)

indicateur des huit principales directions des vents domine tout l'édifice et est visible de la terrasse.

La cabane des thermomètres se trouve, on le voit, à l'abri des vents d'ouest, du nord-ouest et du nord, et largement exposée aux autres vents. Elle est parfois fortement ébranlée par le vent, d'où sans doute l'habitude prise de fermer, chaque soir, la fenêtre et de maintenir constamment la porte close. Extérieurement et intérieurement, l'abri est peint en vert; mais la peinture aurait besoin d'être renouvelée. Signalons dans le voisinage deux cheminées : l'une, située au sud et à une distance de cinq mètres, sur un plan plus bas que celui de la terrasse d'environ trois mètres. Cette cheminée est très-large, présente de nombreux conduits d'où sort presque continuellement de la fumée provenant des cuisines de la cantine de la caserne. L'autre est petite, placée à la même hauteur que la première, au nord-est de l'abri, à environ trois mètres; elle n'a qu'un seul conduit qui laisse échapper la fumée d'une cuisine.

Les défauts et les inconvénients de ce mode d'exposition des thermomètres sont frappants. L'abri peut recevoir la fumée des cheminées par les vents de nord-est et par les vents du sud (vents assez rares, d'ailleurs). Pendant toute la première moitié de la journée il est exposé au soleil; dans l'après-midi, il se trouve à l'ombre du pavillon, dont la muraille en granit conserve fortement la chaleur.

Lorsque le soleil est éclatant, la chambre du pavillon est extrêmement chaude, et, dans l'été, les jours de calme, la chaleur devient insupportable dans la cabane thermométrique elle-même. Aussi, quand nous étudierons les maxima extrêmes, récuserons-nous la valeur de quelques-unes des observations qui les ont fournis.

Les minima doivent eux-mêmes être trop élevés. L'habitude prise de fermer chaque soir la petite fenêtre doit, malgré les nombreux trous dont sont percées les cloisons, permettre à l'abri de conserver la nuit une faible partie de la chaleur du jour; de plus, les thermomètres sont alors complètement soustraits à tout rayonnement vers l'horizon.

En faisant la critique de ce mode d'observation, nous n'oublions pas qu'un grand nombre de séries thermométriques considérées comme très-bonnes sont loin d'être faites dans des conditions aussi favorables. Il n'en est pas moins nécessaire de constater que les thermomètres ne sont pas, à l'Observatoire de la marine, exposés dans les conditions exigées par les progrès de la météorologie, comme le sont, par exemple, à Paris, les instruments de l'Observatoire météorologique de Montsouris et du Laboratoire du parc de Saint-Maur.

Ce détail minutieux des conditions dans lesquelles se font les observations était nécessaire. Avant de discuter ces observations, nous devions donner tous les renseignements qui permettent d'en juger la valeur. Il nous reste à parler des instruments.

Les thermomètres sont gradués sur le tube même, en degrés et cinquièmes de degrés; le tube est maintenu par deux suspensions en cuivre, à 2 centimètres de petites planchettes fixées aux bandes de bois que nous avons dit être placées en diagonales dans le coin de l'abri. Le thermomètre à minima est celui de Rutherfort. Le thermomètre à maxima est du système Negretti. Le thermomètre sec et le thermomètre mouillé sont l'un près de l'autre, fixés sur la même planchette.

Ces instruments servent depuis plusieurs années; le déplacement des zéros doit donc être terminé depuis longtemps. Une vérification faite en janvier 1875, par les soins

de l'Observatoire de Paris, a permis de constater une erreur de 0°5 pour le thermomètre à maxima et de 3°5 pour le thermomètre à minima. Telles sont les corrections instrumentales qui se font actuellement, et que la comparaison des instruments de l'Observatoire avec les thermomètres que nous possédons, nous montrait devoir être les mêmes à la fin de 1876. Je n'ai pu savoir ni les dates des changements d'instruments, ni la valeur des corrections faites antérieurement.

Le baromètre est un excellent Fortin, dont la cuvette est à 56 mètres au-dessus du niveau de la mer; il est placé dans une chambre située au-dessous de la terrasse; sa correction instrumentale est de 0m/m75, qu'il faut retrancher à chaque lecture.

Les journaux météorologiques sont conservés à l'Observatoire. Les résumés mensuels sont seuls adressés au ministre de la marine. Nous devons des remerciements à M. de Kermarec, pour l'obligeance avec laquelle il a mis à notre disposition les journaux contenant les documents importants qu'il avait recueillis avec tant de soin.

II

Température moyenne de l'Année

La méthode la plus simple pour obtenir la température moyenne d'un lieu consiste à prendre la demi-somme des températures minima et maxima de ce lieu. On arrive à un résultat un peu trop élevé ; mais qui diffère cependant très-peu de la moyenne vraie. En appliquant cette méthode, nous trouvons que la température moyenne de l'air, d'après les observations des minima et des maxima faites à Brest, pendant dix ans, de 1866 à 1875, serait de 11°7.

Si nous ajoutons à cette série, celle de 5 années d'observations de M. Belleville, de 1855 à 1859 (1), la moyenne descend à 11°5. En combinant les moyennes horaires de 6 h. à 9 heures du matin, 3 h. et 9 heures du soir de cette dernière série, on obtient une moyenne plus basse que la demi-somme des extrêmes de 0°14. Il faudrait donc abaisser la moyenne que nous venons de déterminer d'environ 1 dixième, pour se rapprocher plus exactement de la vérité.

Pendant les quinze années qui ont servi à la détermination de cette température, les différentes moyennes annuelles ont varié entre 9°8 (1855) année civile, et 12°2 (1859), c'est-à-dire de 2°4. Ce chiffre est considérable, mais il ne peut être attribué à des erreurs. En effet, si nous examinons les températures déterminées, à Paris, pour chacune de ces quinze années, nous trouvons que les moyennes ont varié entre elles d'une quantité de 2°2 sensiblement égale à la variation observée à Brest. L'année 1855 eut aussi, à Paris, une température très-basse, 9°5. La plus haute moyenne pour Paris a été de 11°7, en 1868, année qui fut à Brest, à un dixième près, la plus chaude de la série. On peut donc affirmer que ces variations des températures annuelles sont en réalité l'expression d'un fait naturel et non le résultat d'erreurs d'observations.

D'après les températures déterminées à l'Observatoire jusqu'en 1871, et à Montsouris, de 1872 à 1875, la moyenne déduite de ces quinze années est pour Paris 10°8, c'est-à-dire précisément celle qui est admise par tous les auteurs comme la température de Paris, et que nous adopterons.

---

(1) Voir *Annuaire de la Société Météorologique*, 4e vol, et *Topographie médico-hygiénique du Finistère*, par le Dr L. Caradec.

2

BREST **Année 1866.**

MOIS	TEMPÉRATURES MOYENNES à 7 et 8h matin.	9h matin.	Midi	3h soir.	6h soir.	8h ½ soir.	des minima.	des maxima.	des extrêmes	EXTRÊMES ABSOLUS. MINIMA.	Dates.	MAXIMA.	Dates.
Décembre	(6°5)	(6°8)	(8°5)	(8°5)	(7°3)	(6°9)	(2°9)	(9°5)	(6°2)	»	»	»	»
Janvier...	8.1	8.1	10.3	10.3	8.7	8.1	6.1	11.5	8.8	1°1	le 26-27	16°5	le 30
Février...	6.9	7.2	9.3	9,4	7.8	6.9	5.4	11.0	8.2	0.0	28	15.2	5
Mars......	6.5	7.7	9.4	9.5	7.6	6.7	4.7	10.9	7.8	0.0	1-2	15.6	26-27
Avril.....	10.7	11.9	13.7	13.9	11.7	10.0	7.5	15.9	11.7	4.0	2	21.2	25
Mai......	12.9	14.5	16.0	15.8	13.7	11.2	7.3	17.9	12.6	2.6	2	26.0	20
Juin......	16.8	18.1	20.0	20.2	17.3	15.5	12.1	21.9	17.0	9.4	1	33.0	29
Juillet....	16.9	18.8	20.6	20.3	18.0	16.4	11.0	22.2	16.6	8.3	3	29.6	12
Août.....	15.6	17.6	18.9	18.8	16.6	15.2	10.7	21.7	16.2	7.2	18	26.0	24
Septembr.	14.0	15.2	16.8	16.6	14.7	13.9	8.9	18.9	13.9	6.2	24	22.0	1-2
Octobre...	12.3	13.5	16.0	16.3	13.6	12.7	7.8	18.2	13.0	0.6	29	23.2	9
Novembre	10.0	10.4	12.2	12.4	10.3	9.8	5.7	13.7	9.7	—0.3	20	17.6	2
ANNÉE.	11.4	12.5	14.3	15.2	12.3	11.1	7.5	16.1	11.8	»	»	»	»

BREST — Année 1867.

MOIS	TEMPÉRATURES MOYENNES à 7 et 8h matin.	9h matin.	Midi.	3h soir.	6h soir.	8h soir.	des minima.	des maxima.	des extrêmes	EXTRÊMES ABSOLUS. MINIMA.	Dates.	MAXIMA.	Dates.
Décembre	9°4	9°9	10°7	10°8	9°7	9°5	5°3	11°9	8°6	—4°2	le 1	15°4	le 17
Janvier...	4.1	5.4	6.7	7.0	5.7	5.0	0.9	8.7	4.8	—6.4	17	14.0	24-27
Février...	9.1	8.9	11.2	11.7	10.2	9.4	5.7	12.9	9.3	+3.4	7	16.0	20
Mars......	6.5	7.9	9.5	9.7	7.7	7.2	2.2	11.4	6.8	—3.4	8	16.0	18-19
Avril.....	10.8	12.2	13.9	13.6	11.6	10.5	5.7	15.1	10.4	2.8	30	19.4	3
Mai.......	13.2	15.3	16.4	16.4	14.5	13.1	8.0	18.3	13.2	1.4	25	23.0	5-6
Juin......	16.3	17.8	19.4	19.2	17.2	15.7	10.9	20.6	15.8	6.0	8	29.4	11
Juillet....	17.0	18.9	20.1	19.4	17.4	16.1	10.6	21.5	16.1	7.2	30	26.0	22
Août.....	17.2	19.8	21.5	21.9	18.9	17.4	12.8	23.4	18.1	9.8	11	30.2	12
Septembr.	14.5	16.5	18.2	18.1	16.0	15.0	11.3	19.9	15.6	6.0	26	26.8	2
Octobre..	11.3	12.9	14.1	14.5	12.0	11.4	8.8	15.4	12.1	5.8	28	20.4	26
Novembre	6.5	7.8	10.9	11.2	8.9	8.1	3.5	12.1	7.8	—4.0	25	18.4	15
ANNÉE.	11.3	11.9	14.4	14.5	12.5	11.5	7.1	15.9	11.5	—6.4	17 janv.	30.2	12 août

BREST — Année 1868.

MOIS	TEMPÉRATURES MOYENNES à 7 et 8h matin.	9h matin.	Midi	3h soir.	6h soir.	8h soir.	des minima.	des maxima.	des extrêmes	EXTRÊMES ABSOLUS. MINIMA.	Dates.	MAXIMA.	Dates.
Décembre	6°8	6°8	8°2	8°4	7°0	6°4	2°7	9°1	5°9	—4°6	le 31	12°4	le 22-23
Janvier...	5.1	5.4	6.7	7.1	5.9	5.7	1.9	7.9	4.9	—5.4	1	12.4	15
Février...	7.2	8.0	10.2	10.7	8.4	7.7	4.2	11.4	7.8	0.4	16	14.0	28
Mars......	8.1	9.6	11.6	11.3	9.5	8.5	5.1	12.3	8.7	2.0	20	17.0	14
Avril.....	9.3	11.5	13.6	13.7	11.2	9.7	5.4	14.8	10.1	0.4	11	24.8	4
Mai........	14.6	16.5	18.7	18.4	15.6	13.7	10.0	19.8	14.9	7.8	1-2-7	29.0	4
Juin......	17.1	18.7	20.5	20.0	17.6	15.7	11.0	21.6	16.3	6.6	8	31.4	19
Juillet....	19.3	21.2	23.4	23.1	20.1	18.0	13.7	24.8	19.3	9.8	7	31.6	21
Août.....	16.6	18.7	21.3	20.7	18.3	16.8	13.1	21.9	17.3	8.6	31	29.2	10
Septembr.	16.5	18.7	21.3	22.2	18.6	17.2	12.8	23.3	18.0	8.6	1	34.2	6
Octobre...	10.9	12.6	14.8	14.5	12.2	11.3	7.9	15.7	11.8	4.6	19	23.4	12
Novembre	6.8	7.7	10.3	9.8	8.3	7.7	3.6	10.8	7.2	—0.6	11	15.2	2
ANNÉE.	11.5	12.9	15.1	14.9	12.7	11.5	7.6	16.1	11.9	—5.4	1 janvier	34.2	10 sept.

BREST — Année 1869.

MOIS	TEMPÉRATURES MOYENNES à 7 et 8h matin.	9h matin.	Midi.	3h soir.	6h soir.	8h soir.	des minima.	des maxima.	des extrêmes	EXTRÊMES ABSOLUS. MINIMA.	Dates.	MAXIMA.	Dates.
Décembre	10°2	10°6	11°7	11°3	10°3	9°9	6°6	12°2	9°4	2°4	le 31	14°8	le 10
Janvier...	7.0	7.5	9.3	9.8	8.5	7.6	3.8	10.8	7.3	—2.2	23	15.4	17
Février...	8.8	9.7	11.7	11.9	10.2	9.3	6.1	12.9	9.5	—0.2	19	20.8	5
Mars.....	5.7	6.5	8.0	8.3	6.9	6.0	2.8	8.8	5.8	—0.6	14	14.8	18
Avril.....	11.6	13.2	16.6	16.5	12.4	11.1	7.9	16.8	12.2	0.6	2	25.0	13
Mai.......	12.8	13.9	15.3	15.6	13.7	12.2	8.6	16.6	12.6	5.4	12	22.0	15
Juin......	15.1	16.9	18.6	18.5	18.9	14.0	9.7	19.7	14.7	6.4	2-21	30.2	7
Juillet....	18.5	21.3	23.1	23.2	19.8	17.8	13.4	24.4	18.9	8.2	12	33.6	14
Août.....	16.8	18.8	21.3	21.1	18.5	16.9	12.4	22.3	17.2	6.4	30	35.0	27
Septembr.	14.8	16.6	18.3	18.2	16.1	15.3	11.1	19.1	15.1	7.4	20	22.6	3
Octobre...	12.1	13.3	15.6	15.5	13.2	12.7	8.4	16.4	12.4	3.0	29-30	30.0	8
Novembre	8.9	9.8	12.0	11.7	9.9	9.5	5.1	13.1	9.2	1.6	24	16.2	18
ANNÉE.	11.9	13.2	15.1	15.1	13.2	11.9	8.0	16.0	12.0	—2.2	23 janvier	35.0	27 août

BREST — Année 1870

MOIS	TEMPÉRATURES MOYENNES à 7 et 8h matin.	9h matin.	Midi	3h soir.	6h soir.	8h soir.	des minima.	des maxima.	des extrêmes	EXTRÊMES ABSOLUS MINIMA.	Dates.	MAXIMA.	Dates.
Décembre	6°2	6°3	7°8	7°8	6°7	6°5	2°0	8°6	5°3	—5°0	le 28	13°6	le 17
Janvier...	6.0	6.1	8.1	8.3	7.3	6.6	2.5	8.7	5.6	—4.0	26	12.8	3
Février...	4.4	4.9	7.4	7.6	5.9	5.2	0.6	8.0	4.3	—5.8	14	14.4	28
Mars.....	6.0	7.3	8.8	9.2	7.5	6.7	2.3	9.7	6.0	—0.2	15-16-26	17.2	3
Avril.....	9.9	12.5	15.5	15.7	12.5	10.9	5.6	17.0	11.3	0.0	1	23.4	6-8
Mai......	13.0	15.6	17.4	17.2	14.5	13.0	8.0	18.8	13.4	3.2	4	32.2	21
Juin.....	16.5	18.7	11.1	20.3	17.8	15.9	11.2	22.4	16.8	9.0	7	32.0	22
Juillet....	17.8	20.2	22.9	22.7	20.0	18.3	13.6	24.2	18.9	10.0	1	38.0	24
Août.....	15.9	19.0	21.1	20.8	18.7	17.2	11.8	22.4	17.1	7.8	31	26.4	31
Septembr.	14.1	17.1	20.9	21.0	17.2	15.8	9.9	23.1	16.5	6.2	13	29.6	21-22
Octobre..	12.2	14.1	16.6	16.6	14.3	13.6	8.0	18.2	13.1	4.4	27	27.4	2-3
Novembr.	6.9	7.9	10.3	9.9	8.3	7.6	3.3	11.7	7.5	—1.4	13	17.2	26
ANNÉE.	10.7	12.5	14.3	14.8	12.7	11.4	6.5	16.1	11.3	—5.8	14 février.	38.0	24 juil.

BREST — Année 1871

MOIS	TEMPÉRATURES MOYENNES à 7 et 8h matin.	9h matin.	Midi	3h soir.	6h soir.	8h soir.	des minima.	des maxima.	des extrêmes	EXTRÊMES ABSOLUS MINIMA.	Dates.	MAXIMA.	Dates.
Décembre	3°0	3°2	5°3	5°6	4°0	3°3	—0°5	6°5	3°0	—7°4	le 25	14°2	le 17
Janvier...	3.6	3.8	5.8	6.1	4.7	4.2	0.4	7.4	3.9	—5.4	1	11.6	19
Février...	7.7	8.3	10.7	11.5	9.6	8.8	4.7	12.3	8.5	—1.0	1	16.6	25
Mars.....	8.1	10.1	13.4	13.8	11.1	9.8	5.0	15.2	10.1	0.6	30-31	23.2	2
Avril.....	10.8	12.4	14.5	14.5	12.3	11.4	7.2	16.0	11.6	0.4	5	20.2	7
Mai......	13.2	15.2	18.2	17.6	14.6	13.1	7.6	20.0	13.8	3.0	19	27.4	21
Juin.....	14.2	15.7	17.4	17.5	15.8	14.6	10.3	19.3	14.8	5.4	5	23.8	16
Juillet....	16.2	18.5	19.7	19.9	17.8	16.4	12.5	21.8	17.1	9.4	11	33.6	17
Août....	17.7	20.3	22.5	22.9	20.6	19.2	14.3	24.9	19.6	9.6	27	33.2	11
Septembr	14.7	16.7	18.9	19.3	16.9	15.6	11.4	20.6	16.0	7.8	23	28.6	1
Octobre..	11.8	13.1	15.6	15.7	13.7	12.9	8.3	16.7	12.5	4.2	27	20.0	16
Novembre	5.6	6.4	8.7	8.8	7.1	6.2	1.9	9.9	5.9	—1.8	26	14.0	23
ANNÉE.	10.5	12.0	14.2	14.4	12.5	11.3	6.9	15.9	11.4	—7.4	25 déc.	33.6	17 juil.

BREST — **Année 1872.**

MOIS	TEMPÉRATURES MOYENNES à 7 et 8h matin.	9h matin.	Midi	3h soir.	6h soir.	8h soir.	des minima.	des maxima.	des extrêmes	EXTRÊMES ABSOLUS. MINIMA.	Dates.	MAXIMA.	Dates.
Décembre	4°9	5°3	7°3	7°9	6°1	5°7	1°6	8°8	5°2	—5°8	le 9	13°0	le 27
Janvier...	7.6	7.8	9.5	10.0	8.8	8.0	4.2	10.8	7.5	1.6	28	13.2	31
Février...	8.1	9.1	11.1	11.4	9.8	8.9	5.1	12.3	8.7	2.4	21	15.0	15-21
Mars......	7.9	9.5	11.5	12.0	10.2	9.3	4.9	13.1	9.0	—2.4	26	17.6	3-10
Avril......	9.1	11.8	13.4	13.6	11.2	10.3	5.8	15.4	10.6	0.4	20	23.6	15
Mai.......	12.0	13.1	14.6	14.4	12.8	11.4	6.6	16.4	11.5	1.6	13	20.6	23
Juin......	15.1	16.8	18.7	18.7	16.7	15.7	10.4	20.6	15.5	5.8	5	33.6	18
Juillet....	17.3	19.6	21.9	21.9	19.1	17.8	13.1	24.1	18.6	9.2	4	33.6	21
Août.....	16.5	18.6	21.2	21.9	18.7	17.4	12.3	23.3	17.8	5.0	14	32.4	17
Septembr.	14.5	16.9	19.3	18.9	16.6	15.6	10.8	20.6	15.7	3.4	23	26.2	12
Octobre...	9.8	11.5	13.5	13.4	11.4	10.9	6.3	14.7	10.5	0.6	7	21.0	17
Novembre	9.1	10.0	11.4	11.2	10.2	9.9	5.5	12.5	9.0	0.2	11	18.2	16
ANNÉE.	11.0	12.5	14.4	14.4	12.6	11.7	7.2	16.1	11.7	—5.8	9 Déc.	33.6	18 Juin 21 Juil.

BREST — Année 1873.

MOIS	TEMPÉRATURES MOYENNES à 7 et 8h matin.	9h matin.	Midi.	3h soir.	6h soir.	8h soir.	des minima.	des maxima.	des extrêmes	EXTRÊMES ABSOLUS. MINIMA.	Dates.	MAXIMA.	Dates.
Décembre	8°3	8°6	10°4	10°3	9°2	8°9	4°5	11°5	8°0	—0°2	le 12	15°8	le 22
Janvier...	7.8	7.9	9.6	9.8	8.8	8.5	4.1	10.9	7.5	—1.4	28	14.4	10
Février...	4.9	5.2	6.9	8.0	6.3	5.5	1.0	8.6	4.8	—1.6	11	16.0	19
Mars......	7.9	9.4	11.8	12.1	10.4	9.5	4.3	12.9	8.6	—0.6	13	23.8	26
Avril.....	8.7	10.3	12.5	12.6	10.8	9.6	4.5	13.5	9.0	0.4	26	21.4	15
Mai.......	12.8	14.5	17.2	17.0	14.6	13.2	7.9	18.3	13.1	3.0	20	27.0	12
Juin......	15.6	17.6	19.7	19.4	17.0	16.1	10.6	21.4	16.0	6.8	4	28.6	28
Juillet....	17.9	20.1	22.0	21.6	19.6	18.3	13.0	23.6	18.3	10.0	16	31.4	21
Août.....	16.7	18.8	21.3	21.1	18.8	17.8	12.2	23.0	17.5	10.0	17	28.0	15
Septembr.	14.3	15.9	18.2	18.4	16.1	15.2	10.1	19.0	15.0	6.6	23	26.2	25-26
Octobre..	11.5	12.9	15.5	15.4	13.3	12.5	7.4	17.2	12.3	—1.0	29	26.8	2
Novembre	8.4	9.0	11.0	11.0	9.6	9.0	4.5	12.1	8.3	—0.6	18	17.4	23
ANNÉE.	11.2	12.5	14.7	14.7	12.9	12.0	7.0	16.0	11.5	—1.6	11 février.	31.4	21 juil.

BREST — Année 1874.

MOIS	TEMPÉRATURES MOYENNES à 7 et 8h matin.	9h matin.	Midi	3h soir.	6h soir.	8h soir.	des minima.	des maxima.	des extrêmes	EXTRÊMES ABSOLUS. MINIMA.	Dates.	MAXIMA.	Dates.
Décembre	6°4	6°6	9°2	9°5	8°0	7°5	2°4	10°8	6°6	—3°8	le 10	14°8	le 4
Janvier...	7.7	7.9	9.8	10.2	8.9	8.3	3.5	11.1	7.3	—2.2	6	13.6	22-21
Février...	6.2	7.2	9.6	10.1	8.6	7.8	2.1	11.3	6.7	—4.6	11	15.6	16
Mars......	7.3	9.0	11.8	11.8	9.8	8.9	3.6	13.0	8.3	—3.4	12	17.6	3
Avril.....	11.2	13.4	15.7	16.1	13.3	12.0	6.3	17.5	11.9	2.4	6-13	27.8	26
Mai.......	12.0	14.3	16.7	16.3	13.8	13.0	7.0	18.4	12.7	2.6	10	26.0	1
Juin......	14.9	16.6	18.5	18.2	16.7	15.5	10.0	19.8	14.9	6.2	14	25.8	20
Juillet....	17.3	20.2	22.5	22.5	19.9	18.6	12.6	24.4	18.5	8.4	7	35.2	18
Août......	15.8	18.2	20.7	20.9	18.6	17.3	11.8	22.6	17.2	9.0	18	32.2	24
Septembr.	14.6	17.0	19.8	19.4	16.8	15.5	10.4	21.6	16.0	6.0	14	30.2	25
Octobre...	12.0	13.1	15.6	15.6	13.5	13.0	7.9	17.1	12.5	4.6	20	24.0	12
Novembre	9.6	10.1	12.1	12.4	11.0	10.5	5.4	13.6	9.5	—0.6	24	22.4	4
ANNÉE.	11.2	12.8	15.2	15.2	13.2	12.3	6.9	16.8	11.8	—4.6	11 février	35.2	18 juill.

BREST — Année 1875.

MOIS	TEMPÉRATURES MOYENNES à 7 et 8h matin.	9h matin.	Midi.	3h soir.	6h soir.	8h soir.	des minima.	des maxima.	des extrêmes	EXTRÊMES ABSOLUS. MINIMA.	Dates.	MAXIMA.	Dates.
Décembre	5°4	5°8	7°4	7°4	6°2	5°7	0°5	8°5	4°5	—3°6	le 28	12°8	le 6-8
Janvier...	8.7	8.7	10.0	10.3	9.6	9.2	7.3	11.1	9.2	—1.3	1	13.4	15
Février...	4.3	4.9	6.7	7.6	6.0	5.2	2.8	8.4	5.6	—2.0	10	14.8	27
Mars......	5.6	6.7	8.9	9.4	7.6	6.7	3.2	10.2	6.7	—0.8	19-22	15.8	10
Avril.....	9.1	11.5	14.4	14.5	11.6	10.2	6.7	16.3	11.5	1.6	8	23.4	19
Mai.......	13.5	15.5	17.6	16.9	14.4	14.1	10.4	18.8	14.6	7.2	11-12	30.2	14
Juin......	14.3	15.8	17.1	17.1	15.2	14.7	12.5	18.5	15.5	9.6	17-27	24.4	2
Juillet....	15.1	17.1	18.8	18.4	16.5	15.8	12.9	20.3	16.6	10.8	26	30.2	29
Août.....	16.0	17.9	20.3	20.5	18.2	17.4	14.3	22.0	18.2	11.4	29	28.2	16
Septembr.	15.9	17.8	20.4	20.5	17.9	16.9	14.5	21.9	18.2	10.2	5	28.0	6
Octobre...	11.0	12.0	14.3	14.4	12.3	12.0	9.0	15.4	12.2	4.8	26	20.2	8
Novembre	8.3	8.7	10.4	10.1	8.9	8.7	6.6	11.0	8.8	—1.2	29	15.8	13
ANNÉE.	10.6	11.9	13.9	13.9	12.0	11.4	8.4	15.2	11.8	—3.6	28 décem.	30.2	14 mai 29 juil.

REST

MOIS	TEMPÉRATURES MOYENNES									[illegible]			
	7 et 8h matin.	9h matin.	Midi	3h soir	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Décembre	4°4	4°4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Janvier...	4.8	5.2	6.8	7.8	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Février...	7.1	7.5	9.4	10.0	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Mars.....	6.5	7.6	9.2	9.3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Avril.....	8.7	10.7	13.7	13.2	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Mai......	10.4	12.2	13.0	14.4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Juin.....	14.6	16.1	18.2	17.9	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Juillet....	18.1	20.4	22.8	22.3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Août.....	17.0	19.6	22.7	22.4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Septembr.	14.0	15.7	17.9	18.0	[illegible]	13.0	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Octobre..	12.2	13.0	15.2	15.5	[illegible]	12.9	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Novembr.	8.8	9.3	12.0	12.1	9.8	9.7	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
ANNÉE.	10.5	11.8	13.9	14.0	12.2	11.3	8.4	15.2	11.8	–2.0	8 décem	[illegible]	12 Août

ANNÉE MOYENNE

CONCLUE DE 10 ANS (1866-1875)

BREST

MOIS ET SAISONS	TEMPÉRATURES MOYENNES à 7&8h matin	9h matin	Midi	3h soir	6h soir	8h soir	MIN.	MAX.	MOY.
Décembre...	6°7	7°0	8°6	8°7	7°4	7°0	2°8	9°7	6°3
Janvier.....	6.6	6.9	8.6	8.7	7.7	7.1	3.5	9.9	6.7
Février......	6.8	7.3	9.5	9.8	8.3	7.5	3.8	10.9	7.4
Mars...... ..	7.0	8.5	10.5	10.6	8.8	7.9	3.8	11.8	7.8
Avril.......	10.1	12.1	14.4	14.4	11.9	10.6	6.3	15.8	11.1
Mai.........	13.0	15.0	16.8	16.5	14.2	12.8	8.1	18.3	13.2
Juin..	15.6	17.3	18.1	18.8	17.0	15.3	10.9	20.6	15.8
Juillet......	17.3	19.6	21.5	21.1	18 8	17.4	12.6	23.1	17 9
Août.	16.5	18.8	21.0	21.0	18.6	17.3	12.5	22.8	17.7
Septembre..	15.8	16.8	19.2	19.2	16.7	15.6	11.1	20.8	16.0
Octobre.....	11 5	12.9	15.2	15.0	13.0	12.3	8.0	16.5	12.3
Novembre..	8.0	8.8	10.9	10.6	9.3	8.7	4.5	12.1	8.3
ANNÉE	11.2	12.6	14.5	14.5	12.6	11.6	7.3	16.0	11.7
Hiver.	6.7	7.1	8.9	9.1	7.8	7.2	3.4	10.2	6.8
Printemps. .	10.0	11.9	13.9	13.8	11.6	10.4	6.1	15.3	10.7
Été.........	16.5	18.6	20.2	20.3	18.1	16.7	12.0	22.2	17.1
Automne. ..	11.8	12.8	15.1	14.9	13.0	12.2	7.9	16.5	12.2

IV

Marche de la température dans le cours de l'année

C'est au mois de décembre que la température présente sa plus basse moyenne mensuelle. A partir de janvier elle devient ascendante, lentement d'abord, et ne s'élevant que d'un demi-degré dans chacun des mois de janvier, février et mars. Ce n'est qu'au mois d'avril que la température croît rapidement. Après le retour du soleil dans notre hémisphère, elle augmente de plus de trois degrés. Elle continue à croître en mai, juin et juillet de plus de deux degrés chaque mois. Elle est à son maximum en juillet, reste presque stationnaire ou du moins ne baisse en août que d'une manière presque insensible, puis en septembre elle s'abaisse d'un degré et demi. En octobre la décroissance est considérable : trois degrés et demi. Il se fait alors un mouvement comparable à celui qui a eu lieu en sens contraire au mois d'avril. Le refroidissement devient encore plus prononcé en novembre, il est de quatre degrés. Enfin, une baisse de deux degrés a lieu en décembre et ramène la température à son minimum.

Les mois des grands mouvements dans la température sont donc : d'une part le mois d'avril, et d'autre part les mois d'octobre et novembre, qui tous deux se font remarquer par un refroidissement considérable de l'atmosphère. Aux autres époques de l'année, les modifications de la température se font assez lentement.

La marche de la température n'est pas tout à fait la même à Brest qu'à Paris. A Brest, décembre est le mois le plus froid ; à Paris, c'est le mois de janvier. Le reste de l'année la température marche dans les deux villes dans le même sens, mais non pas avec des rapidités égales.

Bien que la moyenne de décembre soit inférieure à celle de janvier, décembre est loin d'être toujours, à Brest, le mois le plus froid. Sur les quinze années d'observations dont nous avons sous les yeux les journaux complets, nous trouvons que le mois le plus froid a été : décembre, 6 fois ; janvier, 6 fois ; février, 2 fois ; mars, 1 fois. A Paris, dans les mêmes années civiles, le mois le plus froid a été : décembre, 7 fois ; janvier, 7 fois ; février, 1 fois.

C'est surtout pendant l'hiver que l'on peut constater des différences notables entre les deux climats. Tandis que dans l'année normale déduite de soixante années d'observations, la moyenne de janvier est, à Paris, de 2°4, la température du mois de décembre ne s'abaisse, à Brest, qu'à 6°2, dans l'année normale déduite de dix ans. Les différences entre ces deux moyennes sont loin d'être en rapport avec l'excès de 0°7 seulement qui existe en faveur de la température annuelle de la ville de Brest. Pour compléter la comparaison : tandis que les mois les plus froids possèdent une température si élevée par rapport à celle des mois correspondants à Paris, les mois les plus chauds sont au contraire plus frais que ceux de Paris d'environ un degré. Le mois de juillet est celui qui présente dans l'année moyenne la température la plus élevée. Mais le mois le plus chaud de l'année n'est pas toujours juillet ; sur quinze années nous trouvons que le mois le plus chaud a été : juillet, 7 fois ; août, 6 fois ; juin, 2 fois. Pendant les mêmes années les mois les plus chauds étaient à Paris : juillet, 8 fois ; août, 5 fois ; juin, 2 fois.

Ainsi, l'hiver est beaucoup moins froid qu'à Paris et l'été un peu moins chaud. L'examen des moyennes saisonnières donne les mêmes résultats. Nous retrouverons cette égalité de la température plus fortement accusée encore par l'examen des températures extrêmes. Les seuls mois de mai et de septembre ont, sous le rapport de la température, une grande analogie dans les deux climats.

Quelle est la cause de cette douceur, de cette régularité du climat de Brest? Nous remarquerons d'abord que le peu d'écart au-dessus et au-dessous de la moyenne annuelle coïncide avec un état hygrométrique très-élevé; avec un ciel extrêmement couvert; avec des pluies, qui, ainsi que nous le verrons, sont toujours plus abondantes qu'à Paris et ont aussi une fréquence plus grande. Cette constance de la température coïncide avec la prédominance des vents du sud-ouest qui occupent dans les roses des vents une place considérable.

En résumé : Brest, placé à l'extrémité de la presqu'île de Bretagne, jouit d'un climat essentiellement marin. Les eaux qui baignent les rives de la Bretagne sont celles du Gulf-Stream. Un manteau de nuages recouvre cette région, la préserve du rayonnement nocturne et lui verse les eaux chaudes provenant des vapeurs de cet immense calorifère qui, ainsi que le dit Maury, vient du Nouveau-Monde réchauffer l'Europe. Or, Brest et les côtes occidentales des îles Britanniques sont les premières terres rencontrées par ces vapeurs, celles sur lesquelles elles se précipitent tout d'abord. Aussi le climat des deux Bretagnes a-t-il une égalité exceptionnelle. Plus on avance vers l'orient, plus cette influence du Gulf-Stream allant en diminuant, les températures deviennent variables en même temps que l'air devient moins humide.

Nous venons de décrire la marche générale de la tem-

pérature à Brest. Mais, d'une année à l'autre, cette marche subit des modifications qui, tout en restant dans des limites assez restreintes, constituent par leurs diverses manières d'être, les différences qui caractérisent les années successives et font que chacune d'elles a sa physionomie propre. Comme le mouvement de la température, autant que son élévation plus ou moins considérable, possède une action prononcée sur le développement des cultures et la richesse des biens de la terre, il serait extrêmement important de pouvoir prévoir les modifications que doit subir cette marche de la température. A Brest, plus qu'en aucun autre point du continent, elle est liée aux mouvements du Gulf-Stream, qui vient frapper les côtes d'Europe suivant une latitude dont la hauteur varie d'une année à l'autre. L'étude des oscillations que suit le lit de ce courant pourrait permettre de prévoir l'avance ou le retard des saisons.

La prévision du temps est l'un des résultats pratiques vers lesquels tend la météorologie. Malgré le développement incomplet de cette science qui, après être restée stationnaire d'Aristote à notre siècle, reprend un nouvel essort, on peut affirmer que son but sera atteint d'une manière presque complète dans un avenir peu éloigné. Il est avant tout nécessaire d'étudier d'abord la climatologie des différents points de la terre. Pour étudier avec fruit la marche des grands courants atmosphériques et leurs influences sur les climats, n est-il pas aussi indispensable de connaître minutieusement ceux-ci qu'il est nécessaire de connaître la géographie d'une contrée pour comprendre la direction des routes qui la traversent ?

V

Marche diurne de la température.

La cause des variations horaires de la température, presque entièrement sous la dépendance du mouvement diurne de la terre, ne dépend que de la durée du jour et par conséquent de la latitude. A Brest, les moyennes horaires conclues de dix années, nous donnent les mêmes variations que pour les autres villes de France. La température croît à partir du lever du soleil jusqu'à vers trois heures du soir ; puis descend avec le déclin du soleil lorsque trois heures sont passées. La marche ascendante est rapide jusqu'à midi, lente jusqu'à trois heures, de trois heures à huit heures la température redescend plus rapidement qu'elle n'était montée. Enfin dans la nuit la baisse est lente et peu considérable. L'époque du minimum est sans doute un peu avant le lever du soleil, comme c'est la règle générale ; celle du maximum paraît être entre midi et trois heures du soir. La marche diurne de la température varie peu d'une saison à l'autre. Cependant, dans l'hiver, les mouvements, tout en présentant la même régularité horaire, sont moins étendus qu'en été. Nous reviendrons sur ce sujet en nous occupant des oscillations de la température.

VI

Températures moyennes des saisons.

Les températures moyennes des saisons, déduites de dix années d'observations, de 1866 à 1875, sont :

Hiver.	6°8
Printemps . . .	10°7
Été	17°1
Automne. . . .	12°2

Les réflexions que nous avons faites sur la valeur de la moyenne annuelle permettent de penser que ces moyennes doivent être très-légèrement au-dessus des températures vraies des saisons.

La température du printemps diffère moins de celle de l'hiver que de celle de l'été, tandis que la température de l'automne se rapproche plus de celle de l'été que celle de l'hiver. Le printemps possède, au moins dans sa première moitié, à Brest, tout l'aspect de l'hiver L'automne, malgré d'abondantes pluies, ou plutôt sous l'"influence de ces pluies, se rapproche par sa douceur de la saison d'été.

La saison froide dure à Brest de novembre à la fin d'avril; la saison chaude de mai à la fin d'octobre. Ces deux saisons divisent également l'année ; on ne peut pas dire qu'il y ait, comme à Paris, 5 mois de saison froide et 7 mois de saison chaude. Le mois d'avril, dont la température est inférieure à la moyenne annuelle, ne peut se classer dans la saison chaude qu'exceptionnellement dans certaines années.

L'uniformité du climat de Brest rend le contraste entre les diverses saisons beaucoup moins marqué que dans le reste de la France. La différence entre la moyenne de l'été et celle de l'hiver est de 10°3, tandis qu'elle est, à Paris, de 14°7. Le climat de Brest est essentiellement égal au marin, tandis que celui de Paris se rapproche des climats continentaux. Le climat de Brest est même beaucoup plus égal que celui de Londres, cité par M. Ch. Martins comme un des types des climats marins. Il y a en effet, à Londres, une différence de 12° entre les temporatures de l'été et de l'hiver.

Les températures calculées pour chacune des diverses saisons des dernières années, diffèrent très-peu de celles que nous venons d'indiquer pour l'année normale. On peut en juger par le tableau suivant :

TEMPÉRATURES DES SAISONS

PENDANT 12 ANNÉES MÉTÉOROLOGIQUES

SAISONS	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	1876	1877
Hiver.......	»	7.6	6.2	8.7	5.1	5.1	7.1	6.8	6.9	6.8	6.4	9.0
Printemps..	10.7	10.1	11.2	10.2	10.2	11.8	10.4	10.2	11.0	10.9	9.6	9.6
Été.........	16.6	16.7	17.6	16.9	17.6	17.2	17.3	17.3	16.9	16.8	18.3	»
Automne...	12.2	11.8	12.3	12.2	12.4	11.5	11.7	11.9	12.5	13.1	12.9	»

C'est l'hiver qui s'écarte le plus et le plus souvent de la moyenne. Les hivers de 1870 et 1871 ont été les plus froids; l'hiver le plus chaud fut celui de 1877, à Brest comme dans toute la France, où depuis 1719 il n'avait pas été observé d'hiver aussi chaud. Les étés les plus chauds furent ceux de 1868, de 1870 et 1876; l'été le plus froid fut celui de 1866.

Il faut remarquer que souvent à un hiver très-froid succède un printemps très-chaud. C'est ainsi qu'au rude hiver de l'année 1871, succéda un printemps très-chaud. A un hiver très-chaud peut succéder un printemps très-froid, comme en 1877.

La température moyenne de l'hiver à Brest (6°7), est remarquablement élevée. Or, cette température peut atteindre (8°7), comme en 1869, dans la série que nous étudions plus spécialement, et même (9°0) comme dans l'hiver exceptionnel que nous venons de traverser. La plus basse moyenne hivernale (+5°1), observée à Brest, dans l'un des plus grands hivers du siècle, est encore très-supérieure à la température normale de l'hiver à Paris (+ 3°5). Jamais non plus la température de l'hiver le plus froid à Brest n'est descendue au-dessous de celle de l'hiver normal de Londres, supérieure cependant à celle de Paris.

Cette élévation de la température pendant l'hiver est un des phénomènes les plus caractéristiques du climat qui nous occupe. La douceur de notre saison froide étonne beaucoup les étrangers, surtout les personnes qui habitent ordinairement le centre ou l'est de la France. Le contraste entre Brest, Paris et les villes de notre frontière est des plus saillants, non seulement par la température moyenne de l'hiver, mais, comme nous le verrons plus loin, par le très-petit nombre des jours de gelée et par le peu d'abaissement de la température au-dessous de la glace fondante quand elle descend jusque-là.

Les seules villes de France dans lesquelles la douceur de l'hiver se rapproche de celle de Brest ou la dépasse même, sont : Bayonne, Perpignan, Marseille, Grasse, Nice et les villes du département des Alpes-Maritimes. Dans tout le reste de la France les froids sont beaucoup plus sensibles. Bayonne et Perpignan sont même les deux

[illegible] nord de la chaîne des Pyrénées, qui [illegible] aussi doux que celui de Brest. Il faut [illegible] au sud des Pyrénées, pour retrouver [illegible] à ceux de Brest. Les départements [illegible] du Var et des Alpes-Maritimes, [illegible] sent sous ce rapport être comparés [illegible] paraisons conservent leur valeur, [illegible] à la moyenne hivernale de Brest [illegible] de plus de un demi-degré, [illegible] forte.

[illegible] la température du climat breton, [illegible] elle donne un été plus frais que [illegible] sur la même latitude.

[illegible] de l'été à Brest (17°1) pourrait, [illegible] être soumise à une correction [illegible] par les observations à venir, [illegible] meilleures conditions. Cette [illegible] pas de plus de 1 ou 2 [illegible] situées à quelques kilomè-[illegible] de la Manche jusqu'au nord [illegible] villes de France ou de Bel-[illegible] aussi frais que celui [illegible] points de la France, il [illegible] à Brest. Que l'on veuille [illegible] chaleurs de l'été, nulle [illegible] avantage aussi grand que la [illegible] veut jouir de ce double [illegible]

[illegible] de la France. ([illegible]

Toutes ces comparaisons sont relatives à la température seule. La douceur de l'hiver, sous la latitude de Brest, ne peut coïncider avec un beau ciel. Le ciel est constamment nuageux et les pluies sont abondantes et fréquentes; de sorte que les avantages de la douceur de la température sont contrebalancés par un temps continuellement sombre, par un horizon brumeux, par un état hygrométrique très-désagréable. L'idée ne viendra jamais de conseiller à un malade l'habitation d'une ville où les beaux jours sont si rares, que le plus souvent il devra rester enfermé dans sa chambre.

Le thermomètre et les sensations accusées par les personnes soumises à ce climat ne sont pas les seuls témoins de cette douceur de la température. Une visite au jardin botanique de l'Ecole de médecine navale en donne une démonstration très-caractéristique. On y voit des espèces qui ne peuvent se conserver dans les jardins de la Touraine, et même de Montpellier. On y voit en pleine terre le *Camélia japonica* (Linn.), introduit en 1810. Beaucoup de pieds de camélias sont de véritables arbres de plus de 3 mètres de haut; ils fleurissent tous les ans et donnent des graines parfaitement mûres. Le camélia est cultivé dans toute la Bretagne, en pleine terre; mais nulle part il ne se passe, aussi bien qu'à Brest, de toute couverture pendant la saison froide.

Le *Yucca gloriosa* (Linn.), du jardin botanique, apporté d'Amérique, en 1823, est un arbre dont le tronc a 1 mètre 10, la hauteur, sans comprendre la hampe, dépasse 3 mètres; il brave les plus grands froids de l'hiver et fleurit en automne.

Douze variétés de bambous du Japon et de la Chine poussent et fleurissent en pleine terre et résistent aux hivers. On trouve dans les environs de Brest, à Pennen-

dreff, de magnifiques *Araucaria imbricata* (Pav.), qui attirent l'attention des visiteurs.

La fraise du Chili, *Fragaria chilensis* (Ehrh.), apportée à Brest, en 1712, et une variéte de fraises venue d'Angers, font, par leur culture, la richesse des habitants de Plougastel.

Les plaines de Roscoff, particulièrement favorisées, offrent des produits impossibles à obtenir ailleurs sans travail exceptionnel, dit M. Vavin. Ces terrains produisent, avec une abondance extraordinaire, des choux-fleurs, des artichauts, des asperges, etc. A Roscoff se trouve un figuier célèbre, dont les branches couvrent une superficie de 484 mètres; le tronc mesure 55 centimètres de diamètre; plus de trente piliers de pierres en soutiennent les branches. C'est par milliers que l'on compte les figues blanches que produit cet arbre.

L'olivier pousse à Brest, mais ne fleurit pas.

Le caroubier gèle, l'oranger et le citronnier gèlent à quatre degrés.

Le pistachier, le jujubier, le caprier, poussent, mais ne fleurissent pas ou ne fructifient pas.

Le grenadier donne des fleurs sans fructifier.

Le figuier blanc pousse très-bien, comme nous venons de le voir; mais le figuier rouge ne produit pas.

L'abricotier, l'amandier, fleurissent trop tôt et ne produisent pas non plus. La pêche vient, mais en espalier. La cerise mûrit difficilement.

Les rives de la Loire servent, dit-on généralement, de limite à la culture de la vigne dans l'ouest de la France. Il existe cependant en Bretagne un certain nombre de localités où l'on récolte du vin. Dans le voisinage de Vannes, à Sarzeau, la culture de la vigne réussit et a de la tendance à s'étendre. On trouve dans les environs de

Sarzeau des ceps qui paraissent remonter à 1789. Au milieu des ruines du monastère de Saint-Gildas-de-Rhuys, lieu d'exil d'Abélard, on voit de très-belles treilles fort bien entretenues. Le *Nouveau Dictionnaire de Bretagne* (1) constatait, en 1843, trois cent soixante-deux hectares en vignes à Sarzeau. Le cadastre constatait, à la même époque, trois mille cent soixante-neuf hectares de vignes en Bretagne.

Anciennement la vigne a été cultivée en Bretagne. L'histoire constate qu'en 1253 les vignes périrent dans toute la France et *toute la Bretagne*, excepté dans le territoire de Nantes.

En 1408, l'abbaye de Saint-Aubin, à trois lieues de Plancoët et à deux lieues de Lamballe, possédait plusieurs cantons de vigne. M. Mauriès, bibliothécaire de la ville de Brest, de la savante érudition duquel nous tenons ces renseignements historiques, a découvert un acte dans lequel il s'agit d'un marché entre un propriétaire et un vigneron des environs de Lamballe. Par ce marché est loué pour six ans une vigne pour : « *Labourer, tailler, effinguer, vendanger et rendre les vins en pipes et barriques.* » Le duc de Mercœur offrit, dit-on, à Henri IV, de venir en Bretagne boire de son vin de Succinio. Ce crû existe encore, il fournit un vin assez médiocre connu aussi sous le nom de *folle-verte* ou *gros-plant*, de Nantes.

Dans son *Histoire de Bretagne* (2), écrite en 1707, Lobineau parle des vignes que l'on trouvait dans le pays de Dol, ainsi qu'à Rennes, à Montfort, à Dinan, à Fougères, à Savigny.

A Brest, le raisin vient trop tard et la somme de chaleur de l'été est trop faible pour le mener à parfaite maturité.

---

(1) Rennes, 1843.

(2) Tome I, page 20.

VII

Températures extrêmes

Tout ce que nous avons exposé jusqu'ici, relativement à la température, est déduit du calcul des moyennes. Cette méthode permet d'obtenir la meilleure expression des lois générales de la température atmosphérique. Les moyennes disent par quel degré de l'échelle thermométrique la température passe le plus souvent dans son mouvement incessant d'élévation et de baisse. Les extrêmes au contraire, tracent les limites que la température ne peut guère dépasser, limites plus ou moins bien définies, suivant que les observations sont plus ou moins nombreuses.

Les moyennes des minima et des maxima insérées dans les colonnes de nos tableaux (1), donnent les hauteurs auxquelles se sont maintenues les limites ordinaires de la température. En joignant aux observations de MM. Belleville et de Kermarec celles faites de 1807 à 1812 par Guépratte, dans lesquelles les températures prises au lever du soleil peuvent être acceptées comme très-voisines des minima réels, et les faisant précéder des rares documents conservés depuis le siècle dernier, on obtient le tableau suivant :

---

(1) Voir les pages 12 à 23.

TEMPÉRATURES EXTRÊMES OBSERVÉES A BREST

PENDANT 23 ANNÉES

ANNÉES CIVILES	MINIMA	DATES	MAXIMA	DATES
1776	—6.0	27 Janvier	»	»
1784	—7.5	30 Janvier	»	»
1807	—1.0	» Décembre	»	»
1808	—2.5	» Février	»	»
1809	+1.0	» Janv. à Nov.	»	»
1810	—3.0	» Janvier	»	»
1811	—6.0	» Janvier	»	»
1812	—5.0	» Janvier	»	»
1855	—5.0	18 Janvier	28.0	28 Juin
1856	—3.0	14 Janvier	34.7	3 Août
1857	—1.8	29 Janvier	31.2	27 Juin
1858	—4.1	5 Janvier	27.5	13 Septembre
1866	—4.2	1er Décembre	33.0	29 Juin
1867	—6.4	17 Janvier	30.2	12 Août
1868	—5.1	1er Février	34.2	6 Septembre
1869	—5.0	28 Décembre	35.0	27 Août
1870	—7.4	25 Décembre	38.0	24 Juillet
1871	—5.8	9 Décembre	33.6	17 Juillet
1872	—2.4	26 Mars	33.6	18 Juin
1873	—3.8	10 Décembre	31.4	21 Juillet
1874	—4.6	11 Février	35.2	18 Juillet
1875	—2.6	8 Décembre	30.2	14 Mai et 12 Juill.
1876	—2.4	8 Janvier	35.2	12 Août
EXTRÊMES	—7.5	30 Janv. 1784	38.0	24 Juillet 1870

Ce que nous avons dit antérieurement du mode d'exposition des instruments à l'Observatoire, nous permet de penser que les minima extrêmes sont peut-être un peu moins bas qu'ils ne devraient être, mais nous pouvons affirmer que les vices de l'exposition ont surtout eu pour résultat des maxima trop élevés.

Les thermomètres, avons-nous dit, sont soustraits la nuit, d'une manière complète, au rayonnement. Il n'est pas douteux que, en pleine campagne, sous un simple abri composé d'un léger toit, dans un endroit exposé largement à tous les vents, à quelques mètres au-dessus d'un terrain gazonné, on aurait certainement obtenu des minima inférieurs à ceux du tableau que nous venons de donner. De combien ces températures auraient-elles été abaissées? C'est ce qu'il n'est pas possible de dire pour le moment. Il faut, qu'avant tout, de nouvelles observations soient faites à Brest, dans un vaste jardin, ou mieux dans les environs de la ville, en pleine campagne. En attendant que ce *desideratum* soit rempli, nous pouvons admettre une erreur de 1 à 2 degrés sur les extrêmes de chaque année. Nous avons commencé une série d'observations de la température, dans un jardin situé à deux kilomètres de Brest, dans la commune de Saint-Marc. Nos observations sont faites sous un abri du modèle adopté par la Société météorologique et dans des conditions d'exposition des instruments qui ne laisse rien à désirer.

Quoi qu'il en soit, il est certain que les froids les plus rudes qu'on ait jamais observés à Brest, sont extrêmement modérés, et qu'il n'est guère de ville, en France, où l'on n'en ressente de beaucoup plus intenses. Comparez le tableau ci-dessus à celui des températures les plus basses observées à Paris, chaque année, d'après l'*Annuaire* de l'Observatoire de Montsouris, et vous constaterez que si, à Brest, les températures se sont tenues entre 1 degré au-

TEMPÉRATURES [illegible]

[illegible]

ANNÉES CIVILES	MINIMA	DATES	MAXIMA	DATES
1776	—[illegible]	[illegible] Janvier		.
1784	—[illegible]	30 Janvier	.	
1807	—[illegible]	» Décembre	»	
1808	—[illegible]	» Février		»
1809	[illegible]	» Janv. [illegible]	.	»
1810	—[illegible]	» Janvier	»	»
1811	—[illegible]	» Janvier	»	
1812	—[illegible]	» Janvier	»	»
1855	—[illegible]	[illegible] Janvier	[illegible]	[illegible] Juin
1856	—[illegible]	[illegible] Janvier	[illegible]	[illegible] Août
1857	—[illegible]	[illegible] Janvier	[illegible]	[illegible] Juin
1858	—4.[illegible]	[illegible] Janvier	[illegible]	[illegible] Septembre
1866	—[illegible]	[illegible] Décembre	[illegible]	[illegible] Juin
1867	—4.4	[illegible] Janvier	[illegible]	[illegible] Août
1868	—[illegible]	[illegible] Février	[illegible]	[illegible] Septembre
1869	—[illegible]	[illegible] Décembre	[illegible]	[illegible] Août
1870	—[illegible]	[illegible] Décembre	[illegible]	[illegible] Juillet
1871	—[illegible]	[illegible] Décembre	[illegible]	[illegible] Juillet
1872	—2.4	[illegible] Mars	[illegible]	[illegible] Juin
1873	—3.[illegible]	[illegible] Décembre	[illegible]	[illegible] Juillet
1874	—4.6	[illegible] Février	[illegible]	[illegible] Juillet
1875	—2.6	[illegible] Décembre	[illegible]	[illegible] Mai et [illegible] Juin
1876	—2.4	8 Janvier	[illegible]	12 Août
EXTRÊMES	—7.5	30 Janv. 1784		[illegible] 1870

Ce que nous avons dit antérieurement du mode d'exposition des instruments à l'Observatoire, nous permet de penser que les minima extrêmes sont peut-être un peu moins bas qu'ils ne devraient être, mais nous pouvons affirmer que les vices de l'exposition ont surtout eu pour résultat des maxima trop élevés.

Les thermomètres, avons-nous dit, sont soustraits la nuit, d'une manière complète, au rayonnement. Il n'est pas douteux que, en pleine campagne, sous un simple abri composé d'un léger toit, dans un endroit exposé largement à tous les vents, à quelques mètres au-dessus d'un terrain gazonné, on aurait certainement obtenu des minima inférieurs à ceux du tableau que nous venons de donner. De combien ces températures auraient-elles été abaissées? C'est ce qu'il n'est pas possible de dire pour le moment. Il faut, qu'avant tout, de nouvelles observations soient faites à Brest, dans un vaste jardin, ou mieux dans les environs de la ville, en pleine campagne. En attendant que ce *desideratum* soit rempli, nous pouvons admettre une erreur de 1 à 2 degrés sur les extrêmes de chaque année. Nous avons commencé une série d'observations de la température, dans un jardin situé à deux kilomètres de Brest, dans la commune de Saint-Marc. Nos observations sont faites sous un abri du modèle adopté par la Société météorologique et dans des conditions d'exposition des instruments qui ne laisse rien à désirer.

Quoi qu'il en soit, il est certain que les froids les plus rudes qu'on ait jamais observés à Brest, sont extrêmement modérés, et qu'il n'est guère de ville, en France, où l'on n'en ressente de beaucoup plus intenses. Comparez le tableau ci-dessus à celui des températures les plus basses observées à Paris, chaque année, d'après l'*Annuaire* de l'Observatoire de Montsouris, et vous constaterez que si, à Brest, les températures se sont tenues entre 1 degré au-

dants de Brest. Quelle que soit la correction que l'on fasse subir aux plus basses températures constatées à l'Observatoire de la marine, elle ne sera jamais que d'une quantité trop faible pour changer d'une manière notable les conclusions que font surgir ces comparaisons.

Ce qui caractérise un hiver rigoureux, ce n'est pas seulement une température moyenne basse, des extrêmes s'abaissant considérablement ; c'est aussi le nombre de jours où la température a été au-dessous de zéro, et, ce qui a une influence très-grande sur la végétation, l'étendue et le nombre de périodes de jours consécutifs de gelée. Le tableau suivant donnera, relativement à Brest, ces derniers éléments d'une importance très-grande en climatologie.

mi les anciennes observations faites à Brest et qui nous ont été conservées par Cotte, on trouve l'indication des plus grands froids annuels. Celui de —6°0 centigrade fut observé le 26 janvier 1776, il précédait donc de deux jours le plus grand froid annuel de Paris —19°1. Le 30 janvier 1784 s'observait, à Brest, un minimum de —7°5 correspondant au grand minimum de —12°6 du 31 janvier, à Paris. Les deux villes sont trop rapprochées l'une de l'autre pour qu'il y ait rien d'étonnant dans la coïncidence de ces extrêmes. Ces refroidissements considérables sont toujours sous une influence atmosphérique qui ne se limite pas à un espace aussi restreint sur le globe que celui qui sépare Brest de la capitale, mais s'étend sur toute la France et même sur une partie de l'Europe.

Il existe d'ailleurs un parallélisme remarquable entre la marche de la température dans les deux villes. Si l'on considère les courbes des minima tracées pour Paris et pour Brest, on constate que le parallélisme, sans avoir la même régularité que celui des courbes barométriques, est extrêmement sensible. Les grands mouvements de la température, à Paris, s'accusent, à Brest, par des oscillations moindres, mais s'accusent toujours. Les exceptions sont très-rares.

Il n'y a aucune avance ni aucun retard régulier d'une ville à l'autre dans le mouvement de la température. En un jour donné, le minimum est toujours plus bas à Paris qu'à Brest. Dans l'année 1875 il n'y a eu que 38 exceptions à cette règle. Ces exceptions ont porté sur dix jours de la saison froide et vingt-huit de la saison chaude, et encore l'excès du minimum de Paris sur celui de Brest se bornait, dans ces journées, à un ou deux degrés au plus. Au contraire, les minima de Paris sont d'un nombre considérable de degrés au-dessous des minima correspon-

Le nombre des jours de gelée est trois fois plus faible qu'à Paris. Il est en moyenne de 18, et a varié, dans seize saisons froides, de 3 à 35.

Il ne gèle que très-exceptionnellement en octobre et en avril, puisqu'en seize ans, dans ces mois, le thermomètre n'est descendu à zéro que le 1er avril 1870 et le 23 octobre 1873. Il faut remarquer que si les observations faites à l'Observatoire de la marine indiquent l'absence de gelée dans certains mois, cela n'implique pas forcément l'absence de gelée dans les campagnes des environs. On peut dire pour le mois d'avril ce que M. Renou (1), critiquant les chiffres obtenus dans les observatoires placés dans les villes, dit pour le mois de mai, à Paris : « On n'a jamais vu à l'Observatoire astronomique de Paris le thermomètre s'abaisser au-dessous de zéro, dans le mois de mai, et cependant la température atteint le degré de congélation dans la campagne des environs au moins dans la moitié du nombre des années. » Les périodes de jours consécutifs de gelées sont rares et peu longues à Brest. Voici la liste des principales séries de jours consécutifs de gelée, dans les onze dernières années. Lorsque deux séries sont séparées par un seul jour, pendant lequel le thermomètre à minima est descendu très-près de zéro, sans descendre au-dessous, nous les avons réunies en une seule :

HIVERS.	PRINCIPALES SÉRIES DE JOURS CONSÉCUTIFS DE GELÉE.
1866—1867.	11 jours en janvier.
1867—1868.	4 en décembre, 11 en janvier.
1868—1869.	7 en janvier.
1869—1870.	5 en décembre, 4 en janvier, 11 en février.

(1) *Annuaire de la Société météorologique* 1872, p. 41.

NOMBRES MENSUELS DE JOURS

PENDANT LESQUELS LE THERMOMÈTRE A ÉTÉ NOTÉ AU-DESSOUS DE ZÉRO OU ÉGAL A ZÉRO

HIVERS	Octobre	Novem.	Décem.	Janvier	Février	Mars	Avril	TOTAUX
1854-1855	?	?	?	13	10	1	»	24
1855-1856	»	1	6	3	3	»	»	13
1856-1857	»	»	»	2	1	»	»	3
1857-1858	»	»	»	3	3	1	»	7
1858-1859	»	2	»	5	3	1	»	11
1866-1867	»	2	2	15	»	8	»	27
1867-1868	»	3	8	11	»	»	»	22
1868-1869	»	2	»	7	»	2	»	11
1869-1870	»	»	9	9	11	5	1	35
1870-1871	»	3	19	12	1	»	»	35
1871-1872	»	9	9	»	»	3	»	21
1872-1873	»	»	1	3	10	3	»	17
1873-1874	1	4	11	3	3	3	»	25
1874-1875	»	1	8	1	3	2	»	15
1875-1876	»	2	8	4	»	3	»	17
1876-1877	»	1	»	»	»	2	»	3
MOYENNES	0	2	5	6	3	2	0	18

d'E., qui soufflèrent avec énergie dans la nuit du grand minimum. Le ciel était à ce moment presque complètement découvert de nuages, ce qui permet de penser qu'en pleine campagne on aurait sans doute observé une température plus basse de quelques degrés, et explique le minimum de —9°0 constaté ce jour-là au jardin botanique.

Malgré la correction qu'il faudrait faire subir à la température extrême constatée à l'Observatoire de la marine, il y a loin de là aux froids de —30°0 qu'atteignent les minima dans l'est de la France, et à ceux de —20° qui ont pu être observés, d'après M. Renou, dans le Midi, au bord de la Méditerranée. On peut constater combien cette série de froids extraordinaires pour Brest serait peu remarquée dans la plupart des autres points de la France.

Dans l'hiver suivant, le 9 décembre 1871 fut en France, (mais non à Brest), la journée la plus froide du siècle. Le thermomètre ne descendit, à Brest, qu'à —5°8, minimum annuel. Le même jour il descendit, à l'Observatoire de Paris, à —21°5. M. Renou constatait (1), à l'aide du thermomètre fronde, à Montsouris, —23°5. On trouvait à Aubervillers —24°4, et M. Becquerel constatait un minimum de —27°5 en pleine campagne, aux environs de Montargis. En lisant les observations faites dans 42 villes situées dans toutes les régions de la France, nous trouvons que les villes de Toulon, de Cannes et d'Hyères furent les seules où la température ne descendit pas plus bas qu'à Brest ce jour-là. Le froid fut, à ce moment, plus vif qu'à Brest à Collioure, dans les Pyrénées-Orientales, à Perpignan et dans un grand nombre de villes d'Italie.

D'après les observations de M. Ch. Martins, pendant la nuit, le froid diminue à mesure qu'on s'élève à une certaine hauteur. En 1860, ce savant professeur échelonna

(1) *Annuaire de la Société météorologique* 1875, p. 175.

1870—1871. 5 et 1 en décembre, 15 en décembre et janvier, 8 en janvier et fevrier.
1871—1872. 10 en décembre, 4 en janvier et février.
1872—1873. 4 en janvier et février.
1873—1874. 8 en décembre.
1874—1875. 7 en décembre, 7 en décembre et janvier.
1875—1876. 8 en décembre.
1876—1877. 1 en novembre, 2 en mars.

Ces séries sont déduites des observations du thermomètre à minima; il est extrêmement rare qu'à Brest, le thermomètre à maxima descende à zéro. En seize ans ce fait n'a été observé que trois fois : les 22, 24 et 28 décembre 1870; nouvelle preuve de la douceur du climat de Brest.

Deux séries de froid sont surtout remarquables : la première, celle de l'hiver 1870-1871, fut la plus dure et contint le plus grand froid observé dans le siècle, à Brest, —7°4. Sur vingt-deux villes prises dans les diverses régions de la France, on en trouve dix-neuf qui, les 24 ou 25 décembre, eurent des minima plus bas que celui de Brest. Dans les trois autres villes, situées dans le Midi et dans des expositions favorables, les extrêmes descendirent moins bas qu'à Brest.

Ces grands froids durèrent, du 22 décembre 1870 au 5 janvier 1871. Le thermomètre descendit à —3°6, le 22; à —6°4 et —6°8, les 23 et 24; enfin, à —7°4, durant la nuit de Noël, du 24 au 25 décembre.

Dans la journée du 24, les observations de 8 h du matin à 8 h. du soir indiquaient des températures variant de —1°4 à —3°6, et le 25, à 8 h. du matin, le thermomètre sec marquait —2°8. Il est donc difficile de préciser à quel moment de la nuit a eu lieu le minimum. Pendant ces quinze jours, la moyenne des minima fut de —4°4. Il y eut pendant huit jours des grains de neige. Ces basses températures survinrent brusquement avec des vents de NE, et

mencement du beau musée que possède actuellement l'école de médecine navale.

Nous devons à M. Mauriès la communication d'une curieuse lettre écrite au siècle dernier. Cette lettre montre que les froids peuvent dépasser à Brest les limites atteintes en 1870. En voici un extrait (1) :

Lettre du P. Charles Le Brun, professeur d'hydrographie au séminaire de la marine, à Brest, au P. Etienne Souciet, à Paris...

« A Brest, ce 15 février 17**.

» ... Je ne puis pas recevoir les livres que vous m'en-
» voyez que dans 8 ou 10 jours, les voitures sont extrê-
» mement dérangées en ce pays, par la rigueur de la
» saison. Il y a six semaines que nous ressentons ici un
» froid très-vif et auquel nous ne sommes pas accoutumés,
» ce climat étant extrêmement tempéré, soit pour le
» chaud, soit pour le froid. Il me paraît que le froid de
» cet hiver ne cède point à celui de 1709. Il est même
» arrivé une chose, cette année, qui n'arriva pas alors,
» c'est que notre port s'est trouvé tout couvert d'une glace
» épaisse d'un doigt, trois ou quatre jours de suite. Il
» est vrai que sur les 9 ou 10 heures cette glace dispa-
» raissait, mais cela ne s'était vu ci-devant, au rapport des
» anciens, qu'une fois ou deux depuis plus de 60 ans... »

La date, effacée sans doute dans l'original, n'est pas donnée plus exactement que celle que nous transcrivons. L'année 1709, prise pour terme de comparaison, fut, en effet, l'un des plus grands hivers du siècle dernier. Le

(1) Voir : *Établissement de la Compagnie de Jésus à Brest par Louis XIV*. Paris, Lécureux.

des thermomètres depuis le sol du Jardin des Plantes jusqu'au sommet d'une des tours de la cathédrale de Montpellier, haute de 50 mètres, et il conclut de ces observations que le plus rapide accroissement de la température, quand on s'élève, a lieu dans les nuits sereines. Dans les nuits couvertes, il est presque nul. L'accroissement moyen pour les nuits sereines d'hiver serait de 4°7, pour 50 mètres. Or, la nuit du 24 décembre 1870, le ciel fut parfaitement serein. L'Observatoire de la marine est à 25 mètres au-dessus du sol du jardin botanique, situé à quelques pas plus loin. La correction à faire sur les températures prises à l'Observatoire de Brest serait donc de 2°3 environ, ce qui donne pour température : —9°3, à peu de chose près celle observée par M. Blanchard. Devons-nous en conclure que la correction à faire aux températures minima devra abaisser toujours ces minima de deux degrés?

Les nuits couvertes dans lesquelles, selon M. Ch. Martins, l'accroissement de la température avec la hauteur devient presque nul, sont, à Brest, de beaucoup les plus nombreuses. Il ne faudrait donc abaisser de 2° que les minima observés les jours sereins. Or, si les minima annuels sont pour la plupart observés dans cette condition exceptionnelle, les autres ne s'y trouvent que rarement.

Le grand hiver de 1788-1789 fut remarquable en Bretagne comme partout en France. Les grands froids, dit le savant auteur de l'*Histoire de Brest* (1), amenèrent aux environs beaucoup d'espèces d'oiseaux qu'on n'y observe qu'à de longs intervalles, telles que les outardes, les cygnes, les spatules, plusieurs espèces de canards, des hurles, etc. Ce fut l'apparition de ces oiseaux qui suggéra l'idée de créer une collection d'histoire naturelle qui fut le com-

---

(1) P. Levot, *Histoire de la ville et du port de Brest*, 2e vol., p. 296.

de celles qui ont résisté en pleine terre et sans couverture dans la même saison.

Nous citerons parmi les premières, l'*Agave americana* (Linn.), qui a gelé à —7° dans la partie basse du jardin et a résisté à —9° dans la partie la plus élevée. Un pied de *Phormium tenax* (Forts.), qui a gelé radicalement dans un bassin où il se trouvait depuis une quinzaine d'années. L'*Elichrysum fœtidum* (Linn.), acclimaté depuis le commencement du siècle, dans les falaises qui bordent la rade de Brest, a complètement gelé pendant cet hiver.

Cette dernière observation vaut à elle seule bien des observations météorologiques. Elle démontre en même temps et la douceur du climat de Brest et la rudesse exceptionnelle de l'hiver 1870-1871. Les températures ne sont malheureusement pas observées au jardin botanique d'une manière régulière. Ce fait est d'autant plus regrettable que les thermomètres pourraient y être exposés dans des conditions bien plus favorables qu'à l'Observatoire de la marine.

Occupons-nous, maintenant, des hautes températures. La plus haute température constatée à l'Observatoire de la marine, atteignit 38°0, le 24 juillet 1870. Cette date est celle de la plus forte chaleur constatée la même année, dans plusieurs villes de France. On trouvait ce même jour, à l'Observatoire de Paris, 33°1; à Versailles, 34°7; à Beaufícel, dans le département de la Manche, 37°1. C'est aussi ce jour-là que l'on a constaté la plus haute température *authentique* qui, d'après M. E. Renou, ait été observée en France : le 24 juillet, le thermomètre fronde atteignit, à Poitiers, 41°2.

Cette dernière température peut s'observer dans les climats continentaux, mais non dans une ville placée, comme Brest, au bord de la mer. Elle est supérieure à la tempé-

Père Etienne Souciet, auquel était adressée cette lettre, étant mort en 1744, elle n'a pu être écrite que dans l'un des hivers des années : 1717-1729-1740-1742, qui tous furent très-rigoureux.

Un moyen de comparaison des climats entre eux, qui est précieux, mais malheureusement n'a pas encore été appliqué avec une extension suffisante, a été préconisé par M. Naudin, membre de l'Institut. Il consiste à observer dans chaque localité les phases de la végétation d'un certain nombre de plantes. Un botaniste distingué, M. Blanchard, jardinier-chef du jardin de l'école de médecine de Brest a fait, en 1872, ces observations. On les trouve résumées dans les *Nouvelles* publiées par la Société météorologique, au mois d'octobre 1872. Cet exemple n'a malheureusement pas été suivi dans d'autres villes. Ces observations sont les seules publiées pour cette année et les points de comparaison manquent par conséquent.

Dans le même ordre d'idée, une autre méthode donne exactement la valeur de l'intensité des hivers. Elle consiste à chercher quels sont les végétaux qui résistent aux froids de certaines périodes. Nous devons encore à M. Blanchard des observations faites dans ce sens, et présentant une importance considérable, relativement aux conclusions que l'on peut en tirer. Ces observations sont consignées dans le *Journal de la Société centrale d'Agriculture de France* (1), elles ont pour titre : *Observations relatives à l'action des derniers hivers sur les différents végétaux cultivés dans le Jardin botanique de Brest.* On y trouve la liste des plantes qui passent habituellement l'hiver en pleine terre à Brest et qui ont gelé pendant l'hiver 1870-71 et l'énumération

(1) 2e Série VI. — 1872, pp. 488-495.

annuels inscrits dans le tableau donné plus haut (1); quelques-uns sont probablement trop élevés.

Il faut remarquer, toutefois, les coïncidences de certaines dates avec celles des maxima annuels de Paris. Pendant qu'on trouvait, le 27 juillet 1874, 33°6 à Brest, le lendemain on observait, à Paris, le maxima annuel 33°9. Le 12 août 1876, on trouvait, à Brest, 35°2, alors qu'on observait le lendemain, à Paris, 36°2. Ces dates et les deux citées plus haut sont les seules où il y ait eu à peu près coïncidence des maxima annuels, pendant quinze années d'observations. Elles prouvent cependant que, si l'on ne peut accepter, sans quelques doutes, la valeur absolue des chiffres donnés par le thermomètre à maxima, les dates de ces observations conservent en grande partie leur importance. Elles indiquent bien, en réalité, les jours des plus fortes chaleurs annuelles.

Dans une savante discussion sur les écarts des extrêmes des divers éléments météorologiques, M E. Renou refuse d'admettre les maxima observés à Paris comme l'expression réelle de la température de l'air. « On a cité dans le dernier siècle, dit-il, 32° Réaumur ou 40° centigrades; mais, à cette époque, non-seulement on exposait très-mal les instruments, mais on professait que la température du sang était de 32° Réaumur. » Discutant les observations et leur faisant subir les corrections nécessaires, M. E. Renou admet comme température observée à Paris 36°6; mais depuis on a observé à Paris (Montsouris) 38°4, le 3 juillet 1874 et cela dans de bonnes conditions d'exposition. Nous ne pensons pas qu'à Brest un thermomètre bien exposé puisse s'élever à ce niveau.

Si, laissant de côté les maxima annuels qui ne représentent que des faits très-momentanés et très-

(1) Voir page 37.

rature maxima de beaucoup de régions tropicales. A Gorée, au Sénégal (1), par exemple, la température ne dépasse jamais 33 degrés. Il faut pénétrer dans l'intéreur du continent africain, pour observer des températures atteignant, mais rarement, 41 degrés. Sous l'Equateur, au Gabon, la température ne dépasse jamais 32 degrés; mais, pour ces régions tropicales, il faut tenir compte de la durée des jours, beaucoup moins longue que dans nos contrées. La durée des jours dans nos étés permet à la chaleur solaire de s'accumuler sur une même localité et d'y élever très-haut la température.

Voici dans quelles conditions on observa à Brest cette température de 38°0. A midi, le thermomètre sec marquait 35°6; le soir, à 8 heures, la température était encore à 28°0 sous l'abri; toute la journée il fit calme ou presque calme; la girouette indiquait du vent d'est. Le ciel était complètement serein, de sorte que la cabane qui abrite les thermomètres fut fortement ensoleillée pendant la plus grande partie de la journée. En se reportant à la description que nous avons donnée de cet abri, on admettra sans peine que ce maximum est exagéré. Plus récemment, le 12 août 1876, M. de Kermarec constatait avec une attention toute particulière une température maxima de 35°2. Le thermomètre atteignit cette hauteur entre midi et 2 heures. Le vent était à l'est, presque calme, le ciel sans nuage, la fenêtre et la porte de l'abri étaient largement ouvertes. Quelle valeur est-il permis d'accorder à ces observations? Indiquent-elles la vraie température que l'atmosphère de Brest peut atteindre à l'ombre? C'est ce que nous ne pouvons admettre sans quelques doutes. Nous conserverons les mêmes doutes sur la valeur des maxima

---

(1) Voir nos *Recherches sur le climat du Sénégal.* — Paris, 1875, Gauthier-Villars.

La température de 20° est dépassée près de cent fois par an, mais toujours en dehors des trois mois d'hiver. On compte que le thermomètre arrive à cette hauteur pendant un tiers des jours du mois de mai, pendant la moitié des jours des mois de juin et septembre, et les quatre cinquièmes des jours de juillet et d août. D'une année à l'autre, ces proportions varient et ces variations caractérisent l'année au moins autant que les moyennes mensuelles et beaucoup mieux que les températures extrêmes. Ainsi, par exemple, l'année dans laquelle la moyenne de juillet fut la plus forte, a été 1868. En juillet de cette année, la température atteignit chaque jour (excepté un seul) jusqu'à 20° ou dépassa cette élévation. Il en fut exactement de même en 1870 dont la moyenne fut cependant plus basse de 0°4 et en 1872 dont la moyenne fut plus basse de 0°7. Il en résulte que le mois de juillet 1868 a été réellement le plus chaud de toute la série, bien qu'il ne contienne pas de maximum extraordinaire comme le mois de juillet 1870.

VIII

Plantes exotiques acclimatées à Brest.

L'examen des espèces ou variétés botaniques acclimatées dans une localité est un précieux moyen d'étude des climats. Pour compléter nos recherches par quelques exemples de plantes exotiques pouvant vivre et se reproduire dans notre pays, nous avons eu recours à la science botanique de M. Blanchard, qui possède une parfaite connaissance de la végétation de notre littoral. Voici une note qu'à bien voulu nous communiquer ce botaniste.

Parmi les plantes acclimatées aux environs de Brest, on trouve :

Le *Gnapholium undulatum* (Linn.), originaire du cap de

fort remarquable du *Bulletin de la Société botanique de France* (1), due à M. Charles Thiébaut. Cette note, tout en démontrant la douceur du climat de Brest, est une nouvelle preuve du secours important que la météorologie peut recevoir de la botanique.

M. Ch. Thiébaut donne une liste des plantes recueillies aux îles de Molène et d'Ouessant. L'examen de cette liste montre que la végétation n'y diffère pas de celle des points les plus rapprochés du littoral. M. Thiébaut fait remarquer que la *Veronica decussata* s'est naturalisée dans les îles et le littoral du Finistère; mais qu'il ne faut pas croire que cette plante, originaire de Magellan, ne redoute pas le froid et qu'elle pourrait se plaire sur tout autre point de l'Europe moyenne. Le détroit de Magellan, malgré sa situation par 53° lat. sud, possède un climat très-doux, le thermomètre y descend rarement au-dessous de —4° et —5°. Ce climat, fort pluvieux, a des analogies avec celui de Brest. De nombreux *Fuschias* égaient de leurs fleurs rouges les bords de la baie de Port-Famine. Ces *Fuschias*, si bien acclimatés à Brest, gèlent sous le climat de Paris.

La *Veronica decussata* et le *Fuschia* pourront servir de bons témoins dans les grands hivers qui font sentir leurs effets sur l'Europe, tous les quarante-et-un ans, ainsi que l'a démontré M. Renou.

Relativement aux plantes du nord qui s'avancent jusqu'à Brest, les renseignements ne sont pas aussi intéressants que ceux qui nous ont été fournis par les plantes du midi, auxquelles la chaleur de nos hivers permet l'acclimatation. M. Blanchard ne peut nous citer comme bien caractéristique, à sa connaissance, que l'*Hymenophyllum thumbridgense* (Sm.), et le *Juncus tenuis* (Willd.). La première habite les côtes de l'Angleterre et de l'Ecosse et la deuxième les marais de l'Amérique septentrionale.

---

(1) Tome XXIIe. — Séance du 22 janvier 1875.

IX

Oscillations de la température

Dans la **période de dix années**, principale base de nos recherches, l'oscillation de la température a été de 45 degrés. La valeur de ce mouvement est un peu augmentée par l'élévation exagérée du maximum ; cette élévation étant certainement plus considérable que celle du minimum de l'observation sur le minimum réel. Elle est plus faible que l'oscillation correspondante pour Paris, qui atteint 58 degrés.

La colonne thermométrique ne se meut, à Brest, que dans une étendue assez modérée, par comparaison à ce qui se passe dans les climats tempérés. Cette oscillation paraît encore plus modérée, si on la compare à celle de 110 degrés qui est la limite des oscillations de la température atmosphérique sur tous les points du globe, du moins d'après les observations authentiques. En effet, MM. Katakatzia et Neverof ont observé en Sibérie, à Iakoutsk, le 21 janvier 1838, une température de —60°, et, dans le détroit de Bab-el-Mandeb, on a vu 48° à l'ombre (1).

Dans l'**espace d'une même année**, l'échelle thermométrique peut osciller, à Brest, d'au moins 33° (1873), et de 43° au plus (1872).

Les doutes que nous avons élevés sur la valeur absolue des observations des maxima annuels ne permettent, toutefois, de considérer ces chiffres que comme des approximations, exactes seulement à quelques degrés près ; ils doivent être un peu trop élevés.

---

(1) E. Renou. *Sur les écarts des extrêmes météorologiques. (Annuaire de la Société météorologique* 1875.*)*

Les oscillations annuelles présentent une importance assez grande au point de vue de l'agriculture, ainsi qu'au point de vue médical. Ces changements lents dans la température atmosphérique agissent en modifiant les constitutions médicales; mais leur influence sur les maladies individuelles est difficilement appréciable. Il n'en est pas de même des oscillations qui se font dans le court espace d'un mois, et surtout dans la durée d'un nycthémère; elles jouent un rôle important dans l'étiologie des maladies.

Les **oscillations mensuelles** sont données par la différence entre la plus basse et la plus haute température de chaque mois. En se reportant aux tableaux dans lesquels nous avons inscrit ces températures, il sera facile d'établir ces différences pour chacune des années d'observations que nous avons résumées. Nous indiquerons seulement quelles ont été, en dix ans, les plus faibles et les plus fortes oscillations mensuelles.

OSCILLATIONS MENSUELLES EXTRÊMES (1866-1875)

MOIS.	Plus faibles de 10 ans.	Plus fortes de 10 ans.
Décembre	12°4	22°4
Janvier	11.6	20.4
Février	12.6	21.0
Mars	15.0	24.4
Avril	16.2	25.4
Mai	16.6	29.0
Juin	18.6	27.8
Juillet	18.8	28.0
Août	16.8	28.6
Septembre	15.2	24.2
Octobre	15.4	27.8
Novembre	14.6	23.0
MOYENNES	15.3	25.2

Malgré la douceur du climat marin de Brest, sur laquelle nous insistons d'autant plus souvent qu'elle est caractéristique, on voit que le thermomètre varie chaque mois d'une quantité qui n'est pas de moins de 11°6 et qui atteint mais ne dépasse pas 29°. Pour qu'il nous soit permis de juger la valeur de ces oscillations et chercher plus tard quelles influences elles peuvent avoir sur l'état sanitaire, il est avant tout nécessaire de connaître ce qui se passe sous les autres climats.

Lorsque nous étudiions le *climat du Sénégal* (1), Brest nous a servi de point de comparaison et nous croyons avoir suffisamment réfuté la théorie médicale erronée qui attribue certaines maladies des régions tropicales à des vicissitudes de la température qui n'existent dans ces pays que dans une étendue extrêmement limitée. Notre insistance sur ce point a même été l'objet des critiques de M. G. Symons, dans la savante publication (2) qu'il dirige. Le savant météorologiste anglais veut que nous laissions à leur ignorance les personnes qui ont de si fausses idées sur ce que sont les variations de la température dans les diverses régions du globe. Certes, au point de vue de la météorologie, il n'y aurait aucun inconvénient à insister moins que nous ne l'avons fait; mais il s'agit de combattre une erreur répétée dans un grand nombre d'ouvrages de médecine, non seulement pour les régions tropicales, mais aussi pour les climats tempérés. C'est donc dans ce but que nous étudierons à Brest cette question.

Les variations climatériques sont très-remarquées à cause de leur brusquerie, et le médecin est tout d'abord porté à leur attribuer un rôle exagéré dans l'étio-

---

(1) Voir : *Nos Recherches sur le climat du Sénégal.*

(2) *Monthly meteorological magazine.*

logie des maladies. Comme chaque auteur ne connaît guère (et encore superficiellement) que le climat dans lequel il observe, il enregistre souvent comme anormales des oscillations qui n'ont rien que de fort ordinaire.

Les mois du printemps et de l'automne souvent signalés, dans les écrits médicaux, comme étant ceux des variations les plus étendues de la température atmosphérique, sont loin de posséder cette particularité. A Brest, les oscillations mensuelles présentent leur plus faible étendue dans le mois de janvier, au milieu de l'hiver. Elles vont croissant de mois en mois jusqu'au milieu de l'été, puis s'abaissent pendant l'automne et l'hiver. Il se passe donc le contraire de ce que l'on observe dans les régions tropicales de notre hémisphère. Dans ces régions les températures les plus basses sont les plus variables, les plus hautes sont les plus fixes (1). Dans toute la France, de même qu'à Brest, les variations les plus considérables ont toujours lieu dans la saison chaude. Nous tirerons les conclusions médicales qu'il importe de déduire de ces faits, établis par l'observation, alors que, plus avancé dans notre étude du climat de Brest, nous aurons tous les éléments nécessaires pour rechercher l'influence de la température et de ses variations sur l'état sanitaire.

Pour que l'on puisse se faire une idée exacte de la valeur relative des oscillations mensuelles, nous avons cherché quelles avaient été, en 1875, les oscillations mensuelles de la température, dans un certain nombre de villes choisies dans diverses régions climatériques de la France.

---

(1) Voir : *Climat du Sénégal*, p. 55.

MOYENNES DES OSCILLATIONS MENSUELLES
PENDANT L'ANNÉE 1875

A Brest	18°0
A Paris (Montsouris)	23.0
A Reims	26.2
A Poitiers	20.5
A Toulouse	19.8
A Collioure	20.5
A Cannes	17.4

Excepté dans la dernière de ces villes, le mouvement de la température a été partout plus considérable qu'à Brest, et encore, pendant tous les mois de la saison froide, les oscillations ont été plus fortes à Cannes que dans notre ville.

L'oscillation diurne, celle qui se passe dans l'espace d'un même nycthémère est très-importante à connaître au point de vue médical. La différence entre la moyenne des minima et celle des maxima donne la moyenne de ces oscillations. Voici quelles sont, par saison, les moyennes de ces oscillations, conclues de dix années, 1866-1875 :

MOYENNES DES OSCILLATIONS NYCTHÉMÉRALES
A BREST, PENDANT 10 ANS

Hiver	6°7
Printemps	9.2
Été	10.2
Automne	8.6
Moyenne annuelle.	8.7

Le tableau suivant permet de comparer Brest aux autres villes :

MOYENNES DES OSCILLATIONS NYCTHÉMÉRALES
PENDANT L'ANNÉE 1875

A Brest............	6°8
A Paris............	9.1
A Reims...........	10.7
A Poitiers..........	8.2
A Toulouse.........	8.0
A Collioure........	8.4
A Cannes...........	8.0

On peut constater que les oscillations sont plus faibles à Brest que dans ces diverses villes. L'uniformité de la température, à Brest, est par conséquent bien démontrée. Mais il ne faudrait pas croire que les oscillations diurnes ne s'éloignent pas de ces moyennes d'une manière fort appréciable. Quoique ces mouvements soient moins étendus que dans les autres points de la France, ils n'en sont pas moins en rapport avec la situation du pays dans la zone des climats tempérés.

Pour fixer exactement les limites de ces oscillations, il faut constater qu'elles n'arrivent jamais à être nulles, bien que souvent très-faibles, et considérer quelles ont été les plus fortes de ces oscillations pendant une assez longue période. Le tableau suivant donnera ces indications. Pour ne pas le compliquer, nous avons omis les dates de ces oscillations maxima de chaque mois.

BREST — LES PLUS FORTES OSCILLATIONS NYCTHÉMÉRALES PENDANT 10 ANS

MOIS	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	LES PLUS FORTES DE 10 ANS.
Décembre	»	9°9	9°6	8°4	10°4	11°4	10°4	9°8	11°8	9°6	11°8
Janvier	11.1	12.0	8.0	10.4	9.2	9.8	10.0	12.8	10.0	8.0	12.8
Février	8.3	10.2	12.8	12.4	12.2	15.4	12.6	15.4	13.2	12.6	15.4
Mars	11.3	13.8	11.6	11.4	10.6	16.4	16.6	16.0	14.8	10.2	16.4
Avril	11.8	15.8	22.0	15.8	20.6	18.4	17.2	13.0	16.8	16.0	18.4
Mai	16.4	14.6	17.8	12.8	19.1	19.4	15.4	19.2	18.4	17.8	19.4
Juin	19.6	18.4	17.6	18.4	18.6	13.2	18.8	17.6	16.0	10.0	19.6
Juillet	17.5	13.6	17.2	21.2	21.4	19.0	17.8	16.8	20.0	14.6	21.4
Août	17.6	15.8	16.8	20.4	15.4	17.2	17.8	14.4	20.2	12.6	20.4
Septembre	12.2	12.2	18.8	12.2	20.8	14.2	13.4	19.4	17.2	15.0	20.8
Octobre	18.0	13.2	17.4	16.2	21.8	13.4	16.4	14.6	16.0	12.0	21.8
Novembre	12.6	14.4	10.6	13.2	11.8	13.0	9.4	12.0	13.4	9.0	14.4
ANNÉE.	19.6	18.4	22.0	21.2	21.8	19.4	18.8	19.4	20.2	15.0	21.8

La comparaison de ce tableau avec les tableaux semblables, qu'il est facile d'établir pour les autres villes, est tout à l'avantage du climat de Brest et montre que les inégalités de la température y sont beaucoup moins prononcées que dans les autres régions de la France.

Il est intéressant de rechercher les causes de ces grands mouvements rapides de la température. Sur les 119 observations de ce tableau, trois fois seulement il a plu le jour de l'observation. Comme d'après le calcul des moyennes des jours pluvieux, qu'on trouvera au chapitre suivant, sur 119 jours il doit y avoir, à Brest, environ 60 jours de pluie; on voit qu'il y a une forte opposition entre la pluie et les grands mouvements diurnes de la température.

Ces variations nycthémérales maxima ont eu lieu par vent dominant de :

N. — 20 fois;	par vent de S.— 6 fois.
NE. — 25	SW.— 6
E. — 45	W.— 6
SE. — 8	NW.— 3

Ce qui peut se résumer ainsi : ces grandes variations ont eu lieu 78 fois par vent venant de l'est, contre 15 fois par vent de la partie ouest.

Les vents d'est sont beaucoup plus rares, à Brest, que ceux de l'ouest et du sud-ouest. C'est donc, d'une manière bien évidente, les vents secs de l'est et du nord-est qui sont la cause de presque toutes les grandes variations nycthémérales. Mais si l'on pousse un peu plus loin l'analyse, on reconnaît en examinant les journaux météorologiques qu'il est rare que de grandes oscillations se constatent lorsque le vent est resté dans la même direction

toute la journée. Le plus souvent à la date de ces variations il y a eu brusque changement de vent. De l'est à l'ouest ou sud-ouest ou bien du nord-est au nord-ouest ou sud-ouest, rarement du nord au sud.

Nous étudierons plus loin le rôle que ces brusque changements de températures et les circonstances atmosphériques qui les accompagnent jouent comme causes de maladies.

CHAPITRE II

LA PLUIE A BREST

—

I

Observations

Les documents les plus anciens que possède la ville de Brest relativement à la distribution des pluies, remontent à l'année 1810. Nous avons dit que l'*Annuaire de la Société météorologique* contenait le résumé des observations faites par Guépratte et Hubé, de 1812 à 1819, mais que 29 années seulement étaient complètes. Ce résumé comprend les hauteurs mensuelles de la pluie, en millimètres, les sommes annuelles de ces hauteurs, les indications des nombres de jours de pluie par année. La distinction est établie entre les pluies diurnes et les pluies nocturnes; la valeur de chacun de ces éléments est calculée pour une année moyenne. Toutes les observations de cette importante série ont été obtenues à l'aide d'un pluviomètre rectangulaire de 1 mètre carré de superficie, placé

sur le côté oriental du port, à une altitude de 40 mètres environ. Pour compléter ces indications, il faut ajouter que le pluviomètre était fixé à la partie supérieure d'un mur isolé, haut de 3 mètres ; ce mur était dans la rue Richer, près de la porte de l'arsenal, et à 150 mètres environ de l'Observatoire de la marine.

De 1855 à 1859 le pluviomètre fut observé par le directeur de ce dernier établissement. Le pluviomètre de M. Belleville était situé à 58 mètres au-dessus du niveau de la mer, à 24 mètres au-dessus du sol, il était fixé à l'angle occidental de la terrasse de l'Observatoire, était circirculaire et de 35 centimètres de diamètre.

Nous passons sous silence des observations faites de de 1860 à 1865, dont les journaux mal tenus ne peuvent être utilisés.

La troisième série d'obsorvations, que nous venons joindre à ces deux premières, a été commencée en 1866 sous la direction de M. de Kermarec et se continue actuellement. Le pluviomètre est situé à l'anglo oriental du toit du pavillon construit sur la terrasse de l'Observatoire, à 62 mètres au-dessus de la mer ; un tube en plomb conduit l'eau dans un réservoir placé sur la terrasse, dans la cabane en bois qui sert d'abri thermométrique. Chaque matin l'eau est jaugée dans une éprouvette graduée en fractions de litre ; une table permet de traduire les chiffres obtenus par la lecture, en hauteur d'eau tombée en millimètres. Nous nous bornons ici à indiquer le mode d'observation sans nous occuper de discuter si cette manière d'opérer ne pourrait pas être avantageusement modifiée.

Le tableau suivant résume les journaux météorologiques des dix dernières années.

HAUTEURS EN MILLIMÈTRES DES

NOMBRES D

MOIS.	1866		1867		1868		1869		1870	
	Hauteurs	Jours.	Hauteurs	Jours.	Hauteurs	Jours.	Hauteurs	Jours.	Hauteurs	J
	mm		mm		mm		mm		mm	
Janvier....	147	7	113	17	82	18	53	18	48	
Février....	97	7	69	14	28	12	73	20	59	
Mars......	91	5	133	16	44	18	44	14	44	
Avril......	51	7	52	15	39	12	41	9	10	
Mai........	38	4	74	14	41	10	87	19	35	
Juin...	54	9	14	4	16	5	21	9	6	
Juillet.....	31	9	121	13	14	2	22	6	20	
Août.......	70	12	32	10	44	15	9	6	15	
Septembre.	164	20	77	13	95	14	61	16	41	
Octobre....	43	10	122	21	83	20	57	16	119	
Novembre.	54	15	64	6	61	17	83	20	72	
Décembre.	105	17	66	14	128	29	80	20	77	
ANNÉE.....	945	122	937	157	677	172	631	173	546	

S A BREST PENDANT DIX ANNÉES

S DE PLUIE

1871		1872		1873		1874		1875		ANNÉE MOYENNE.	
rs	Jours.	Hauteurs	Jours.	Hauteurs	Jours.	Hauteurs	Jours.	Hauteurs	Jours.	Hauteurs	Jours.
mm		mm		mm		mm		mm		mm	
5	23	116	25	125	25	76	23	120	23	99	20
6	18	78	20	60	19	49	14	37	15	60	15
0	9	64	19	65	17	25	10	17	10	65	13
2	21	22	11	14	12	46	12	29	9	38	11
6	5	52	20	37	14	27	12	49	11	45	12
	16	73	19	52	11	21	9	75	21	38	11
76	18	31	9	76	13	35	11	44	13	47	10
24	12	22	10	57	17	49	16	23	9	34	11
51	17	37	15	50	18	74	16	71	20	92	16
82	18	86	24	60	22	77	21	127	25	86	20
39	11	150	29	65	20	53	17	86	21	73	17
65	15	141	26	22	16	130	29	46	12	88	19
869	183	872	227	683	204	662	190	724	189	755	175

II

Moyenne annuelle des pluies

L'irrégularité de la distribution de la pluie d'une année à l'autre ne permet d'appliquer, qu'avec une certaine réserve, les calculs statistiques à l'étude de ce phénomène. Si dix années suffisent pour obtenir une moyenne annuelle de la température, très-voisine de la moyenne vraie, une série de 44 ans est encore trop courte pour permettre d'obtenir, relativement aux pluies, autre chose que des approximations qui peuvent être assez éloignées des faits particuliers à prévoir. Les observations de la pluie, à Brest, n'en présentent pas moins un grand intérêt; venant se joindre aux données fournies par les observations de la température et des vents, elles caractérisent d'une manière précise le climat de cette ville, et peuvent servir de base à la comparaison de ce climat avec celui des autres parties de la France.

Le tableau suivant résume les observations faites pendant 44 ans.

HAUTEURS EN MILLIMÈTRES DES PLUIES MENSUELLES ET ANNUELLES A BREST

SÉRIES		Janv	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	ANNÉE MOYENNE
1re série 29 ans	1810-1840	98	87	77	74	60	51	57	58	81	104	120	116	986
2e série 5 ans	1855-1859	53	54	60	69	63	61	59	30	56	101	55	69	730
3e série 10 ans	1866-1875	99	60	55	38	45	38	47	34	92	86	73	88	755
44 ANS		93	77	70	67	57	51	55	49	80	99	102	104	904

Suivant que l'on adopte l'une ou l'autre de ces trois séries ou les confond en une seule, on obtient des résultats présentant des différences sensibles, surtout s'il s'agit des moyennes mensuelles. Ces moyennes varient, pour certains mois, du simple au double selon la série.

En considérant, année par année, ces observations, nous ne trouvons aucun motif pour donner la préférence à l'une de ces séries sur les deux autres. Dans aucune année, de 1810 à 1840, la somme totale des pluies n'a été aussi basse que dans certaines années des deux autres groupes ; mais dans les années 1855-1866-1867, la quantité d'eau recueillie a atteint ou dépassé la moyenne de 29 ans. Il n'y a donc rien qui puisse faire croire que les observations d'une de ces périodes soient, moins que celles des deux autres, l'expression de la vérité. Nous en conclurions que toutes ces observations peuvent être confondues et que la moyenne annuelle de 904 millimètres doit être adoptée, si une considération plus importante ne nous faisait trouver cette moyenne un peu faible. Il s'agit du mode d'observation.

Le pluviomètre de Guépratte avait un mètre carré de surface, le pluviomètre actuel expose à la pluie une surface beaucoup plus petite ; mais cette différence n'influe pas d'une manière assez notable sur la hauteur trouvée à chaque pluie pour qu'on doive en tenir compte. Il n'en est pas de même de l'exposition de l'instrument. Les recherches expérimentales faites à l'Observatoire de Paris, ont démontré qu'un pluviomètre placé sur un toit reçoit moins d'eau que posé près du sol. Le pluviomètre de Guépratte était à 3 mètres au-dessus du sol, l'instrument actuel est élevé de 28 mètres. Ce dernier doit donc recevoir moins d'eau. Pour connaître la valeur exacte de l'erreur commise, il serait nécessaire de faire une série d'ob-

CHAPITRE II

LA PLUIE A BREST

—

I

Observations

Les documents les plus anciens que possède la ville de Brest relativement à la distribution des pluies, remontent à l'année 1810. Nous avons dit que l'*Annuaire de la Société météorologique* contenait le résumé des observations faites par Guépratte et Hubé, de 1812 à 1819, mais que 29 années seulement étaient complètes. Ce résumé comprend les hauteurs mensuelles de la pluie, en millimètres, les sommes annuelles de ces hauteurs, les indications des nombres de jours de pluie par année. La distinction est établie entre les pluies diurnes et les pluies nocturnes ; la valeur de chacun de ces éléments est calculée pour une année moyenne. Toutes les observations de cette importante série ont été obtenues à l'aide d'un pluviomètre rectangulaire de 1 mètre carré de superficie, placé

QUANTITÉS MOYENNES ANNUELLES DE PLUIES

	PARIS (terrasse).	BREST.
De 1810 à 1820...............	533mm	952mm
1821 à 1830...............	513	1011
1831 à 1840...............	507	995
1855 à 1859...............	482	730
1866 à 1875...............	547	755

Ces groupes ne se rangent pas de la même manière, à Paris et à Brest, par rapport à l'abondance de la pluie. Lorsqu'au point de vue de la quantité absolue, dit M. Raulin (1), on compare une période décennale à une autre, on voit que la relation qui existe entre elles se poursuit sur de vastes surfaces. Ce fait, déterminé pour la France méridionale, ne serait donc pas confirmé pour la région du nord-ouest par nos observations. Mais cela résulte peut être de la situation de Brest à l'extrémité d'une presqu'île et n'infirme pas d'une manière absolue la loi trouvée par M. Raulin.

Il y a encore moins de régularité dans la distribution annuelle des pluies d'une ville à l'autre ; il n'existe aucune concordance entre les années de sécheresses à Brest et à Paris, pas plus qu'entre les années de grandes pluies.

Brest est l'une des villes de France où il tombe le plus d'eau. Il en tombe plus qu'en Suède, à Upsal ; plus qu'en Angleterre, à Londres ; un peu plus que dans les Pays-Bas. En France, ce n'est que dans les régions montagneuses qu'on trouve des quantités dépassant celles que Brest, situé seulement à quelques mètres au-dessus de la mer, reçoit

---

(1) Voir : Raulin. — *Du degré de concordance des années pluvieuses et sèche dans l'Europe australe et surtout dans la France méridionale.* — *Atlas météorologique de l'Observatoire de Paris* (1875).

10

HAUTEURS EN MILLIMÈTRES DES

NOMBRES D

MOIS.	1866		1867		1868		1869		187
	Hauteurs	Jours.	Hauteurs	Jours.	Hauteurs	Jours.	Hauteurs	Jours.	Hauteurs
	mm		mm		mm		mm		mm
Janvier....	147	7	113	17	82	18	53	18	48
Février....	97	7	69	14	28	12	73	20	59
Mars......	91	5	133	16	44	18	44	14	44
Avril......	51	7	52	15	39	12	41	9	10
Mai........	38	4	74	14	41	10	87	19	35
Juin.......	54	9	14	4	16	5	21	9	6
Juillet.....	31	9	121	13	14	2	22	6	20
Août......	70	12	32	10	44	15	9	6	15
Septembre.	164	20	77	13	95	14	61	16	41
Octobre...	43	10	122	21	83	20	57	16	119
Novembre.	54	15	64	6	61	17	83	20	72
Décembre.	105	17	66	14	128	29	80	20	77
ANNÉE.....	945	122	937	157	677	172	631	173	546

on verra plus loin que la neige est un phénomène assez peu fréquent, à Brest, pour que les observateurs n'aient pas jugé nécessaire de tenir un compte particulier de la précipitation de l'eau sous cette forme. Il est d'ailleurs difficile dans la pratique de faire cette distinction. Les observations de Guépratte donnent, pour une année moyenne déduite de 29 ans : 158 jours de pluie et 168 nuits. Comme la distinction entre le jour et la nuit n'a pas été faite dans les nouvelles séries que nous étudions plus spécialement, nous devons, appelant jour un espace de 24 heures, prendre le chiffre de 168 comme indiquant la moyenne annuelle de la fréquence des pluies dans la série de 29 ans.

Voici quelles ont été les moyennes des trois séries :

1re Série :	29 ans.	Moyenne annuelle :	168 jours.
2e Série :	5 ans.	—	171 jours.
3e Série :	10 ans.	—	175 jours.
	44 ans.	—	170 jours.

Il y a donc à Brest, en moyenne, 170 jours pluvieux par an.

En examinant les tableaux des pluies annuelles, on voit que, chaque année, les nombres obtenus peuvent s'éloigner beaucoup de cette moyenne. Voici quels ont été les extrêmes de la fréquence des pluies dans chacune des trois séries :

	PLUS GRANDE FRÉQUENCE		PLUS PETITE FRÉQUENCE.	
	Nombre de jours.	Année.	Nombre de jours.	Année.
1re Série.....	209	1816	133	1834
2e Série.....	197	1859	155	1857
3e Série.....	227	1872	122	1866

Ainsi, en 44 ans, le nombre des jours de pluie a varié de 122 à 227 par an. Ce maximum de 227 jours de pluie est bien inférieur à celui indiqué par Volney dans son *Tableau du climat et du sol des Etats-Unis* (1). Donnant les quantités d'eau tombée en différents points de l'Amérique et de l'Europe, Volney dit : « Pour Brest, j'ai vu un journal météorologique manuscrit où le nombre des jours pluvieux, à Brest, est de 349 jours par an, tandis qu'à Marseille le nombre de jours clairs est de 352. » Quand ce chiffre indiquerait le nombre, non-seulement des jours pluvieux, mais des jours de temps sombre et nuageux, il serait encore beaucoup trop élevé.

A Brest comme dans les autres pays, la quantité de jours pluvieux varie beaucoup moins que l'abondance de la pluie. Dans la période de 10 ans (en n'examinant que les journaux des dernières années), on trouve trois fois des écarts de plus de 50 jours au-dessus ou au-dessous de la moyenne de cette période. Il existe un contraste des plus marqués entre les années 1866 et 1872. Le chiffre des pluies l'emporte de 105 jours dans la seconde de ces années sur celui de la première.

Il est nécessaire de noter ici que la moyenne de 170 jours de pluie, trouvée pour Brest est très-inférieure à celle que, par erreur de chiffre, sans doute, donne M. Elisée Reclus dans sa savante *Géographie universelle* (2). Le chiffre de 208 que cet auteur indique comme la moyenne de Brest, est celui du maximum des 29 années de la série Guépratte.

La moyenne des jours pluvieux à Brest est l'une des plus élevées qui aient été déterminées en France. Pour

---

(1) Paris. *Œuvres complètes de Volney*, 1864, édition Didot, page 680.

(2) 2e vol. : *La France*, p. 24.

en trouver de plus considérables, il faut observer dans les pays de montagnes. L'augmentation très-forte que peut encore subir, d'une année à l'autre, le chiffre des jours de pluie, justifie la détestable réputation dont jouit notre ville sous le rapport de l'humidité, et fait comprendre la méchante épithète que lui donne Broussais, dans les spirituelles lettres qu'il écrivait de Bretagne, alors qu'il débutait dans sa carrière par l'emploi d'une place de médecin de la marine.

Il pleut dans l'année, à Brest, un peu moins de un jour sur deux. Cette proportion peut descendre, comme en 1866, à un jour sur trois et monter, comme en 1872, à trois jours sur cinq. Mais ces considérations offriront un intérêt beaucoup plus grand si nous étudions le régime des pluies par mois et par saisons.

IV

Pluies par saisons

La répartition des pluies dans les diverses saisons se fait de la manière suivante, d'après les 44 années d'observations :

Hiver........	271	millimètres.
Printemps...	194	—
Été...........	155	—
Automne.....	281	—

Ainsi l'automne est la saison pluvieuse, mais l'hiver est à peu près autant mouillé. L'été est la saison la plus sèche, mais diffère très-peu du printemps. Il n'y a sous ce rap-

port, à Brest, que deux périodes : l'une des grandes pluies comprend l'automne et l'hiver; l'autre des pluies modérées comprend le printemps et l'été.

Les résumés de Guépratte n'indiquent pas les nombres des jours de pluies de chaque mois. Nous nous bornerons donc à prendre nos renseignements dans la série de M. de Kermarec; nous trouvons :

SÉRIE 1866-1875. — NOMBRE DE JOURS DE PLUIES.

Hiver................	54 jours
Printemps...........	36 —
Eté..................	32 —
Automne............	53 —

Mieux encore que sous le rapport de l'abondance, les saisons se groupent deux par deux. Dans le semestre de la mauvaise saison, comprenant l'automne et l'hiver, il pleut 107 jours ou plus de 2 jours sur 3. Dans le semestre de la belle saison, il pleut 68 jours ou 1 jour sur 3.

Le ciel de cette dernière est donc encore loin d'être beau et l'étude de la nébulosité le démontrera aussi parfaitement. Mais il faut remarquer que les pluies d'été sont moins longues tout en étant relativement plus abondantes que celles d'hiver.

Brest n'est ni un climat à grandes pluies d'été ni un climat à sécheresses. Il en résulte que le régime des cours d'eau ne présente jamais, dans le Finistère, le régime torrentiel des cours d'eau du midi de la France; jamais les ruisseaux ne sont désséchés complètement. La pluie tombant avec moins d'abondance et moins de fréquence pendant l'été, au moment où l'évaporation est à son maximum, il n'en existe pas moins une sécheresse relative,

V

Abondance et fréquence des pluies mensuelles.

Le tableau donné plus haut (1) et celui publié dans l'*Annuaire* (2) de la Société météorologique, permettent de constater quelles ont été les hauteurs des couches d'eau versées, chaque mois, par l'atmosphère sur le sol de la ville de Brest. On voit qu'il existe une extrême irrégularité dans l'abondance mensuelle des pluies. Avant tout, il faut noter un fait qui montre comme le climat de Brest est à l'abri des grandes sécheresses. Jamais dans ces 44 années il n'a été observé un seul mois de sécheresse absolue; toujours il a plu quelque peu. La plus faible quantité d'eau tombée, dans un des mois de cette période, voisine d'un demi-siècle, a été de 2 milimètres en juin 1826, et de 6 millimètres en juin 1870 et en mai 1871. Les plus fortes sommes d'eau tombée, dans un même mois, ont été de 250mm en novembre 1810 et de 251mm en septembre 1871.

En cherchant quels ont été les mois les plus mouillés pendant la période de 44 ans, nous trouvons que le maximum des pluies a été observé en :

Décembre....	pendant	11 ans.
Janvier.......	—	9
Novembre....	—	9
Octobre......	—	7
Avril.........	—	3
Février.......	—	2
Mars.........	—	2
Septembre...	—	1

(1) Voir : Pages 68 et 69.
(2) 4e volume, page 31.

La plus grande abondance des pluies se présente donc le plus souvent en décembre ou dans les deux mois voisins : jamais elle n'a été observée au dernier mois du printemps ou pendant l'un des trois mois de l'été.

Les mois les plus secs, ont été :

Juillet......	pendant	9 ans.
Août........	—	8
Juin........	—	6
Mai.........	—	6
Avril.......	—	5

Pendant les dix autres années, le minimum a été constaté une ou deux fois dans chacun des autres mois, excepté décembre qui n'a jamais été le plus sec.

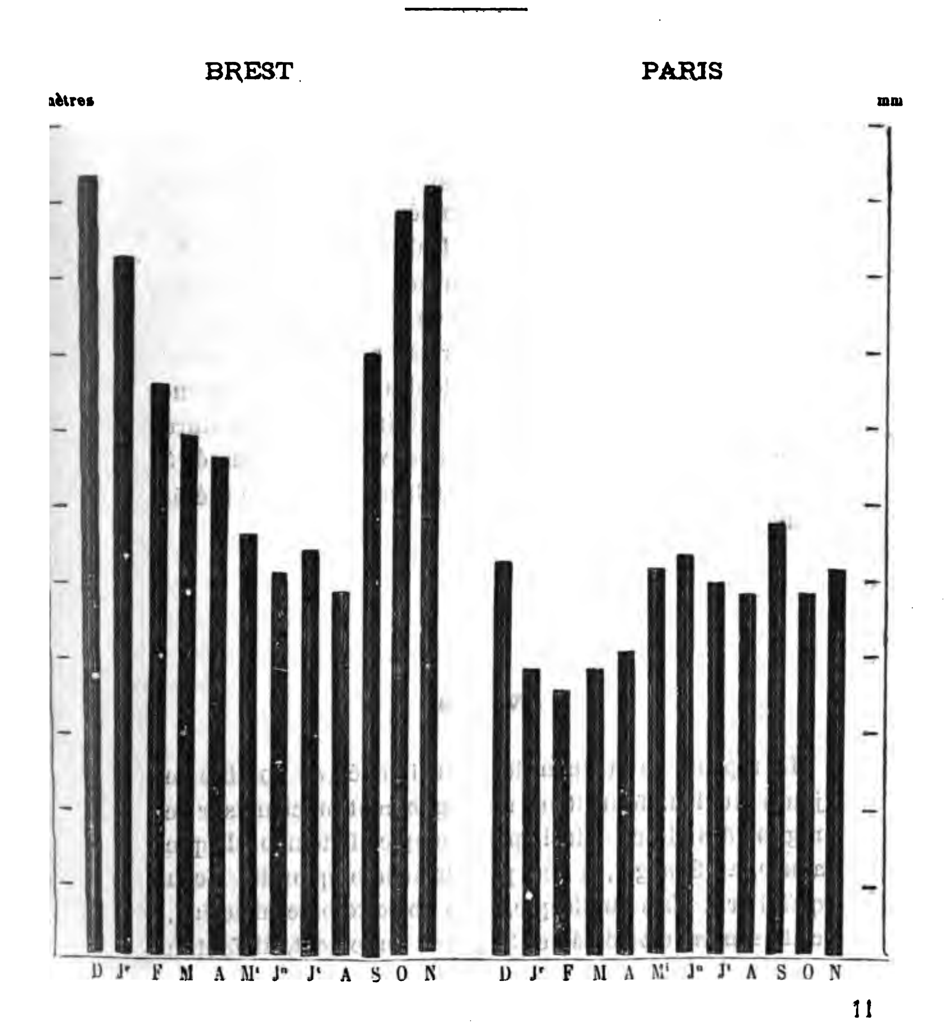
En faisant des recherches analogues pour les nombres de jours de pluie de la série de dix ans dont nous possédons les journaux, on voit que la fréquence de la pluie suit la même loi que son abondance.

Les mois d'été sont presque toujours ceux qui présentent le moins de jours pluvieux. Le mois le plus sec, sous ce rapport, a été, dans les dix dernières années, celui de juillet 1868, pendant lequel il n'a plu que deux fois, dont une fois à la suite d'un orage.

La planche ci-contre réprésente pour Brest avec leurs dimensions réelles, les hauteurs des couches d'eau versées mensuellement sur le sol. En regard du tracé de ces hauteurs, déduites de 44 années d'observations, nous avons placé les hauteurs correspondantes déduites, pour Paris, de 40 années d'observations, faites dans des conditions analogues sur la terrasse de l'Observatoire.

HAUTEURS MENSUELLES DES PLUIES

(FIGURÉES AVEC LEURS DIMENSIONS RÉELLES)



Le maximum se présente à Brest en décembre, c'est en septembre à Paris. A Brest, le minimum correspond au mois d'août; à Paris, c'est au mois de février. Le mois où il pleut le moins, à Brest, reçoit presque autant d'eau que celui où il pleut le plus, à Paris.

Tandis qu'à Paris les différences d'un mois à l'autre sont, dans l'année moyenne, toujours assez faibles, ces mêmes différences sont, à Brest, du simple au double.

A Brest, la quantité de pluie augmente ou diminue en sens inverse de la température moyenne : c'est dans la saison froide qu'il pleut davantage, dans la saison chaude qu'il pleut le moins. Aussi la température de l'hiver est-elle très-adoucie par les pluies. L'abondance des pluies, en toutes saisons, est l'une des causes les plus évidentes de la douceur de la température en Bretagne. Il n'en est pas de même à Paris : la sécheresse relative de l'hiver rapproche le climat de la capitale des climats continentaux et permet d'y observer ces minima de température beaucoup au-dessous de ceux qui peuvent être observés à Brest, et que nous avons signalés dans le chapitre précédent.

VI

Averses

Le rapport de la quantité d'eau tombée au nombre de jours pluvieux fournit un renseignement précieux sur le régime des pluies. Ainsi, par exemple, il tombe chaque année, au Sénégal, à peu près la même quantité d'eau qu'à Paris. Mais tandis que, dans notre colonie africaine, cette somme est versée en 33 jours seulement, il faut, à

Paris, 145 jours pluvieux pour obtenir la même quantité d'eau. La quantité d'eau annuelle est au nombre de jours pluvieux à Brest comme 5,3 est à 1 ; à Paris, ce rapport est de 3,7 ; à Montpellier (1) de 15,4 ; au Sénégal (2) de 16,2.

Ces chiffres donnent une idée du mode de distribution des pluies sur ces divers points du globe. On voit qu'à Brest, non-seulement il pleut plus souvent qu'à Paris, mais les pluies y sont plus abondantes d'une manière relative comme elles le sont d'une manière absolue. Tandis que dans le Midi, à Montpellier, le régime des pluies ressemble plus à celui du Sénégal qu'à celui du nord de la France.

Ces différences profondes proviennent des phénomènes météoriques qui apportent les pluies. A Montpellier, comme au Sénégal, elles sont surtout versées par les nuages orageux. Les averses sont extrêmement abondantes, mais peu fréquentes. Dans le nord-ouest de la France, les pluies d'orage sont au contraire les plus rares.

Pour être complètes les observations des pluies devraient indiquer chaque jour, non-seulement la quantité d'eau tombée, mais le nombre des averses et la durée de chacune d'elles. Rien ne serait alors plus facile, à l'inspection d'un journal ainsi rédigé, que de juger de la manière dont tombe la pluie.

Le mode d'arrosement du sol présente une importance des plus grandes par rapport au régime des cours d'eau et relativement à l'agriculture ; ce n'est pas une grande quantité d'eau que demandent les prairies, c'est un arrosement modéré mais constant. Un coup-d'œil sur la culture

(1) *Pluies et orages à Montpellier*, par Ch. Martins. — *Bulletin du Comité météorologique de l'Hérault*. 1874, p. 63.

(2) Voir nos *Recherches sur le climat du Sénégal*. — Voir aussi : *Maladies des européens au Sénégal*, par Berenger-Feraud, 1er vol.

port, à Brest, que deux périodes : l'une des grandes pluies comprend l'automne et l'hiver; l'autre des pluies modérées comprend le printemps et l'été.

Les résumés de Guépratte n'indiquent pas les nombres des jours de pluies de chaque mois. Nous nous bornerons donc à prendre nos renseignements dans la série de M. de Kermarec; nous trouvons :

SÉRIE 1866-1875. — NOMBRE DE JOURS DE PLUIES.

Hiver................	54 jours
Printemps...........	36 —
Eté..................	32 —
Automne............	53 —

Mieux encore que sous le rapport de l'abondance, les saisons se groupent deux par deux. Dans le semestre de la mauvaise saison, comprenant l'automne et l'hiver, il pleut 107 jours ou plus de 2 jours sur 3. Dans le semestre de la belle saison, il pleut 68 jours ou 1 jour sur 3.

Le ciel de cette dernière est donc encore loin d'être beau et l'étude de la nébulosité le démontrera aussi parfaitement. Mais il faut remarquer que les pluies d'été sont moins longues tout en étant relativement plus abondantes que celles d'hiver.

Brest n'est ni un climat à grandes pluies d'été ni un climat à sécheresses. Il en résulte que le régime des cours d'eau ne présente jamais, dans le Finistère, le régime torrentiel des cours d'eau du midi de la France; jamais les ruisseaux ne sont désséchés complètement. La pluie tombant avec moins d'abondance et moins de fréquence pendant l'été, au moment où l'évaporation est à son maximum, il n'en existe pas moins une sécheresse relative,

233 millimètres (1). Le contraste avec Brest est frappant ; en 10 ans, dans cette ville, la plus forte quantité d'eau, en 24 heures, *n'a atteint* 40 *millimètres* qu'une seule fois : le 9 septembre 1871, il est tombé 45 millimètres d'eau par vent modéré de sud-ouest.

On ne compte dans cette période décennale que cinq pluies *au-dessus de* 30 *millimètres*, y compris celle qui vient d'être signalée. Ces grandes pluies ont été observées à des dates très-variables, en hiver ou en été : deux en janvier 1868 et 1875 ; une le 11 juillet 1873 ; une le 21 décembre 1871.

Les pluies *égalant ou dépassant* 20 *millimètres* ont été au nombre de 26 en 10 ans, c'est-à-dire d'un peu plus de 2 par an seulement.

160 pluies *d'au moins* 10 *millimètres* ont été observées, soit 16 par an, en moyenne. En 1867, elles furent au nombre de 26 ; en 1874, il n'y eut que 8 pluies atteignant ou dépassant 10mm. Les pluies abondantes assez rares que nous venons d'indiquer sont survenues presques toutes par vent de sud-ouest très-fort, quelquefois à la suite d'orages.

On peut avoir une idée de la fréquence des averses en constatant qu'en 1875, année où il y a eu 169 jours de pluie, la pluie fut constatée, pendant ces jours pluvieux, à deux des heures d'observations sur neuf. Dans l'année entière, on constate que la pluie tombe une fois au moins sur neuf fois qu'on examine le ciel dans la journée.

Sous un pareil climat, les séries de jours complètement secs doivent être très-courtes, aussi trouve-t-on que dans

(1) Au Sénégal, la plus forte pluie en 24 heures, a été, en 10 ans, à Gorée, de 142mm. Ainsi, les grandes averses dépassent, dans le midi de la France, l'abondance de celles de cette région tropicale,

La plus grande abondance des pluies se présente donc le plus souvent en décembre ou dans les deux mois voisins : jamais elle n'a été observée au dernier mois du printemps ou pendant l'un des trois mois de l'été.

Les mois les plus secs, ont été :

Juillet......	pendant	9 ans.
Août........	—	8
Juin........	—	6
Mai.........	—	6
Avril.......	—	5

Pendant les dix autres années, le minimum a été constaté une ou deux fois dans chacun des autres mois, excepté décembre qui n'a jamais été le plus sec.

En faisant des recherches analogues pour les nombres de jours de pluie de la série de dix ans dont nous possédons les journaux, on voit que la fréquence de la pluie suit la même loi que son abondance.

Les mois d'été sont presque toujours ceux qui présentent le moins de jours pluvieux. Le mois le plus sec, sous ce rapport, a été, dans les dix dernières années, celui de juillet 1868, pendant lequel il n'a plu que deux fois, dont une fois à la suite d'un orage.

La planche ci-contre réprésente pour Brest avec leurs dimensions réelles, les hauteurs des couches d'eau versées mensuellement sur le sol. En regard du tracé de ces hauteurs, déduites de 44 années d'observations, nous avons placé les hauteurs correspondantes déduites, pour Paris, de 40 années d'observations, faites dans des conditions analogues sur la terrasse de l'Observatoire.

quence des vents du sud-ouest. En 1875, le relevé des vents au moment de la pluie, aux heures d'observations, donne les directions suivantes :

N.........	32	S........	12
NE........	25	SW.....	138
E.........	16	W........	109
SE........	12	NW.....	14

Ce qui peut se résumer de la façon suivante : il pleuvait 53 fois par vent venant du quart de cercle Est contre 261 fois par vent venant du quart de cercle Ouest. Tout en remarquant que la position de Brest à l'extrémité d'une presqu'île rend la plupart des vents humides pour cette ville, on constate que presque toutes les pluies viennent de l'Océan. La direction orientale des vents, dans un certain nombre de jours pluvieux, n'est qu'une indication d'une valeur douteuse, car ce n'est pas la direction de la girouette qu'il aurait fallu noter, mais celle des nuages entraînés par les vents supérieurs (1).

---

(1) Pour compléter nos recherches, nous devons ajouter aux observations résumées dans notre travail, celles de l'année 1876, non comprises dans les séries que nous avons pu utiliser.

HAUTEURS MENSUELLES EN MILLIMÈTRES DES PLUIES ET NOMBRES DE JOURS PLUVIEUX (ANNÉE 1876)

	Hauteurs	Jours		Hauteurs	Jours
Janvier.........	13	9	Juillet...........	17	8
Février.........	67	23	Août.............	65	14
Mars...........	104	29	Septembre.......	126	22
Avril...........	54	17	Octobre..........	70	18
Mai............	17	9	Novembre.......	121	17
Juin...........	39	12	Décembre.......	190	30

Somme annuelle..... 883 millimètres.

Tombée en........... 208 jours.

VIII

Neige. — Grêle.

A Brest, la neige tombe rarement, et ne persiste guère sur le sol. Il y a par an en moyenne sept jours de neige plus ou moins abondante. Ces sept jours se répartissent de la manière suivante : deux jours à chacun des mois de décembre et janvier et un jour à chacun des mois de novembre, février et mai.

Une seule fois, en dix ans, il neigea en avril (1869). Jamais, dans toute cette période, on n'a vu de neige du commencement de mai à la fin d'octobre. On ne vit pas de neige en 1866, on n'en vit pas non plus en 1876 ni dans l'hiver 1876-1877. Dans l'année 1870 le nombre des jours de neige s'éleva à 16. Dans le grand et triste hiver de 1870-1871, la neige tomba, à Brest, toutes les nuits, depuis Noël jusqu'au 3 janvier, et dans les trois mois de novembre, décembre et janvier il y eut 17 jours de neige.

La grêle n'est pas rare à Brest, on a pu en observer jusqu'à 30 jours dans l'année 1872 ; 17 jours dans chacune des années 1873 et 1874. En 1875 il n'y eut que 10 jours de grêle. Dans ces quatre années d'observations, il n'est jamais tombé de grêle en juillet et août. C'est le plus souvent au milieu des coups de vents de l'hiver, en novembre, décembre et janvier que la grêle tombe mélangée le plus ordinairement à de la pluie.

CHAPITRE III

INFLUENCE DES PLUIES

SUR

L'ÉTAT SANITAIRE

Comme les causes premières de tout ce qui est soumis à notre examen, les causes des maladies nous sont inconnues dans leur essence; mais les circonstances particulières dans lesquelles surviennent les maladies sont du ressort de l'observation, et c'est à elles que l'on donne vulgairement le nom de causes.

Le milieu dans lequel se passe l'existence de l'homme, l'air atmosphérique, subit à chaque instant des modifications et des altérations qui ont sur l'économie humaine des influences variables.

La pluie est l'un des modificateurs les plus puissants de l'état de l'atmosphère, elle doit donc jouer un rôle important dans les changements de l'état sanitaire d'une ville.

Les pluies agissent sur la température. En hiver elles réchauffent l'air; le passage de la vapeur d'eau à l'état liquide mettant en liberté une grande quantité de calorique. A cette cause de réchauffement vient se joindre, à cette époque de l'année, le rôle protecteur des nuages contre le refroidissement dû au rayonnement nocturne.

d'une campagne, fournit des renseignements aussi précieux que ceux de l'examen direct du phénomène des pluies, examen qui, rarement, peut être fait de la manière que nous souhaiterions.

Le grand nombre de prairies naturelles que possède la Bretagne, la grande quantité de petits ruisseaux qui les parcourent, indiquent assez que le climat marin de Brest est autant caractérisé par la constance de la pluie sous un ciel presque toujours voilé, que par la régularité de la température.

C'est ordinairement une pluie fine tombant avec une triste continuité, sous une inclinaison plus ou moins grande, suivant la violence des vents du sud-ouest entraînant les nombreux nuages qui voilent le ciel.

Lorsque le vent est faible, la condensation est moins rapide, la côte et la rade de Brest sont couvertes d'un brouillard se laissant assez bien percer par les regards, donnant une pluie d'une finesse extrême, déposant peu d'eau dans le pluviomètre, mais mouillant les vêtements par la projection des gouttes d'eau, presque autant dans le sens horizontal que dans le sens vertical. Les vêtements imperméables seuls peuvent préserver de cette pluie.

En compulsant les journaux météorologiques des dix dernières années, on constate que jamais les averses n'ont, à Brest, l'abondance qu'elles présentent dans certaines régions. M. Ch. Martins (1), signale, par exemple, comme peu rares, à Montpellier, des pluies versant sur le sol plus de 100 millimètres d'eau en 24 heures. Le 11 octobre 1862, il tombait sur cette ville, en 7 heures, une pluie de

(1) *Pluies et Orages à Montpellier.*

tition si fréquente des pluies dont nous étudions les effets.

Dans la ville même, le sol est rendu complètement imperméable par le pavage des rues. Les égoûts sont rares à Brest. Il n'en existe que deux fort courts et fort insuffisants. Les eaux ménagères s'écoulent des divers étages des maisons par des tuyaux qui les déversent dans les ruisseaux. Ces eaux grasses ont à parcourir à travers la ville un trajet souvent très-long avant d'arriver à la mer. Un certain nombre d'urinoirs publics se déversent également dans les ruisseaux qui traversent la ville. Les eaux de lavage du linge des malades de l'hospice civil, les eaux provenant des bains des malades, souvent sulfureuses, s'écoulent également à ciel ouvert dans les ruisseaux et traversent la ville. Le service d'arrosage est très-imparfait, et ce sont le plus souvent les grandes pluies qui se chargent du nettoyage des ruisseaux et des rues.

On peut facilement constater l'assainissement de la voirie par les pluies, lorsque celles-ci surviennent dans l'été, après une de ces rares et courtes périodes de sécheresse que l'on observe parfois. Il est certains quartiers de la ville où l'arrosage artificiel des ruisseaux devient impérieusement nécessaire, dès que les pluies tardent un peu. Je citerai entre autres exemples, le quartier du marché dont les ruisseaux deviennent horriblement fangeux et fétides, dès que dans l'été on observe quelques jours consécutifs de sécheresse.

La pluie ne se charge pas seulement du lavage du sol et du transport à la mer d'une grande quantité des immondices qui le souillent. Elle lave et purifie l'air en entraînant les poussières que l'atmosphère tient en suspension et qui jouent un rôle si remarquable dans la gé-

nèse des maladies, ainsi que tendent à le démontrer les recherches de Tyndall et de Lyster.

Les physiciens et les médecins ne sont pas les seuls à reconnaître l'importance de ces poussières atmosphériques. Malgré la nébulosité des climats pluvieux, beaucoup d'astronomes les préfèrent aux climats secs pour leurs observations. Après la pluie, l'air est, en effet, débarrassé en grande partie de ces innombrables poussières auxquelles, d'après les récents travaux de Tyndall, est dû presque tout entier son pouvoir de diffusion pour la lumière.

La pluie entraîne aussi, dans sa chute, la fumée qui obscurcit l'air des villes industrielles et ces poussières métalliques d'origine météorique dont Gaston Tissandier a démontré la présence dans l'atmosphère de la France et Nordenskiold, sur les champs de neige des régions polaires.

Lorsque, pendant un certain temps, la pluie fait défaut dans une région, à la première averse l'eau atmosphérique est toujours chargée d'une quantité relativement considérable d'azotite d'ammoniaque, de chlorure de sodium et aussi de matières floconneuses de nature organique qui altèrent et putréfient rapidement l'eau de pluie laissée au repos.

La quantité de matières solides ainsi entraînées s'élève, en moyenne, d'après les observations faites à Caen, par M. Isidore Pierre, à plus de 24 milligrammes par litre. M. Pierre estime que les pluies, en France, versent annuellement, en moyenne, 147 kilogrammes et demi de matières solides par hectare (1).

Nous ne possédons pas d'analyses des eaux de pluie à Brest, mais nous pourrions citer les analyses extrê-

(1) Voir : *Chimie agricole*, p. 41.

mement intéressantes des eaux pluviales du Sénégal, que pour compléter nos recherches sur la climatologie de cette contrée, notre ami M. Louvet, pharmacien de 1re classe de la marine, a bien voulu nous communiquer.

A mesure que l'on examine l'eau recueillie à des périodes de plus en plus éloignées du commencement d'une averse, on trouve de moins en moins de traces de matières solides et de sels ammoniacaux. N'est-ce pas là une preuve évidente de l'importance du lavage atmosphérique purificateur produit par la pluie.

Je citerai seulement dans les observations de M. Louvet les deux suivantes :

Le 4 septembre 1875, pendant 3 heures, de 8 h. à 11 h. du matin, il tomba à Saint-Louis (Sénégal) une pluie de 11mm8. Analysant séparément l'eau tombée à chacune de ces heures, on trouva que l'eau de la première heure contenait 2 dixièmes de milligrammes d'azotite d'ammoniaque par litre. L'eau de la deuxième heure donnait seulement des traces d'azotite d'ammoniaque. Enfin celle de la troisième heure n'en contenait aucune trace.

Dans une grande pluie de 24 heures, du 23 au 24 novembre 1875, quatre analyses successives donnèrent :

		azotite d'ammoniaque.
Première eau recueillie	:	0.3 de milligr.
Deuxième	—	0.1 —
Troisième	—	traces.
Quatrième	—	pas de traces.

Le rôle purificateur de l'air joué par les pluies ne doit donc pas être oublié. Après une grande pluie l'air atmosphérique se rapproche le plus possible (dans les conditions naturelles) non seulement de sa composition chimiquement pure, mais de cet état de pureté bien plus grande encore que Tyndall appelle l'air *optiquement vide*; c'est-à-dire ne

contenant aucun corps solide, aucune de ces poussières qui échappent à la chimie et au microscope, mais dont la lumière donne des indications et au milieu desquelles vivent les germes capables d'engendrer les bactéries et probablement ceux de l'infection et de la contagion de certaines maladies.

A Brest, les pluies viennent toutes de la mer ; ainsi que le démontrent les recherches statistiques faites plus haut. Il en résulte que leur richesse en chlorures alcalins peut seule se trouver augmentée ; les nuages qui les apportent ne doivent tenir en suspension aucun corps étranger de provenance terrestre pouvant diminuer ce pouvoir purificateur des pluies sur l'atmosphère de la localité.

Mais c'est fort souvent dans un sens nuisible que les pluies agissent sur l'état sanitaire.

Les pluies ont un rapport intime avec l'état hygrométrique. L'abondance et surtout la fréquence des pluies sont liées à Brest, à un état hygrométrique, souvent très-voisin du point de saturation de l'air par la vapeur d'eau. L'humidité relative, c'est-à-dire le rapport entre la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air, et la quantité de vapeur d'eau que cet air contiendrait s'il était saturé, est trés-élevée, à Brest, en toutes saisons. Nous aurons à revenir sur ce sujet.

Les médecins se sont beaucoup préoccupés dans l'étude des causes des maladies, du chaud et du froid, mais peut-être pas assez de l'état hygrométrique, ou si l'on veut, du sec et de l'humide. Ces dernières modifications de l'air ont une influence qui agit avec au moins autant de puissance que la chaleur elle-même.

Les méthodes imparfaites employées pendant longtemps pour étudier l'humidité atmosphérique ont d'ailleurs peu favorisé les recherches dans ce sens. Il en est résulté que, pour expliquer des maladies coïncidant en réalité avec

certaines conditions hygrométriques, quelques médecins ont admis *à priori* des variations considérables de température, dans des contrées où les météorologistes constatent, en réalité, que les variations thermiques sont très-faibles. C'est ainsi qu'on a, par exemple, attribué la dyssenterie des pays chauds aux variations de la température. La marche rapide que suit parfois la phthisie pulmonaire chez les hommes des garnisons de nos colonies tropicales, a été expliquée aussi par les mêmes causes. On oubliait que, dans leur patrie, ces hommes étaient habitués à des variations bien plus étendues et beaucoup plus brusques.

Nous établirons plus loin, lorsque nous parlerons de l'influence de la température sur l'état sanitaire, que l'explication de l'influence défavorable du climat de Brest sur la phthisie, doit être cherchée partout ailleurs que dans les variations de la température.

Un climat ne peut-être constant qu'à la condition de posséder une atmosphère fortement saturée d'humidité ; le climat chaud, constant et sec, tant cherché pour les phthiques n'existe pas. Les climats constants sont tous très-humides; les climats secs sont tous très-variables.

La rareté de la phthisie pulmonaire et même des affections thoraciques dans les climats polaires, secs, froids et très-variables, est un fait qui a frappé certains observateurs. Ce qu'il faut aux phthisiques c'est plutôt un climat sec qu'un climat constant, l'état hygrométrique fortement accusé de la Bretagne est défavorable à ces malades.

Qu'elle soit la cause ou le résultat de l'état hygrométrique, la pluie, à Brest, est donc liée à une humidité permanente du climat et joue un rôle des plus importants dans la constitution médicale de cette ville. Cette constitution prédispose de préférence aux maladies franche-

ment inflammatoires au début, puis ayant une grande tendance à passer à l'état chronique. L'état catarrhal et l'état inflammatoire sont souvent observés, les complications bilieuses sont les plus rares. Cependant parfois, dans les étés secs, la constitution médicale peut affecter la forme bilieuse, mais pour peu de jours seulement, ainsi qu'on a pu le constater dans l'été de l'année 1876.

Pour terminer ce que nous avons à dire sur l'action des pluies comme causes prédisposantes des maladies, il nous faut parler d'un mode d'action qui, bien que tout à fait indirect, n'est pas d'une importance moins grande.

Le climat pluvieux de la Bretagne a dû avoir une influence incontestable sur la manière dont les habitants de cette province ont construit leurs demeures.

Pour éviter la pluie, chassée le plus ordinairement par de grands vents, le paysan breton place sa maison, non sur le haut des côteaux, aux points les plus salubres, mais au fond des ravins. Les ouvertures de cette maison sont étroites : la porte est basse, les fenêtres sont très-petites et ne s'ouvrent presque jamais. Ces habitations ont été parfaitement bien décrites par M. L. Caradec : « L'atmosphère enfumée, puante, chargée de toute espèce d'exhalaisons méphitiques de ces habitations, détermine, dit notre confrère, des maladies graves et épidémiques (1). »

En effet, sous l'influence de cette atmosphère confinée et souvent infectée, le typhus a envahi les chaumières du Finistère. Il s'y est établi et y est devenu endémique. La présence du typhus endémique dans le département du Finistère ne fait plus l'objet d'aucun doute. Depuis la remarquable étude sur ce sujet, par M. Gestin, médecin en

---

(1) L. Caradec. *Topographie médico-hygiénique du Finistère.*

chef de la marine (1), il n'est plus permis de confondre ce typhus avec la fièvre typhoïde, comme on l'a fait pendant trop longtemps. Il est probable que cette redoutable affection persistera tant que les lois de l'hygiène resteront aussi complètement ignorées qu'elles le sont dans cette partie de la Bretagne.

Mais, ainsi que le dit l'*Instruction populaire sur le typhus contagieux du Finistère* (2), répandue par les soins de l'administration départementale et rédigée par M. Gestin, cette maladie disparaîtra pour toujours quand, avec l'instruction, la connaissance des éléments de l'hygiène pénétrera dans les campagnes.

Malgré la supériorité des conditions hygiéniques de la plupart des maisons de la ville, la pluie peut y jouer le même rôle et favoriser ainsi indirectement l'expansion des épidémies.

C'est ainsi que, dans un remarquable rapport (3) sur la dernière épidémie de fièvre typhoïde, M. le docteur Aron fait observer que de fortes tempêtes successives, accompagnées de grandes pluies, forcèrent les hommes de son régiment à rester enfermés dans leurs chambres, et que ce fut précisément deux et trois jours après ce confinement de la garnison, qu'apparurent des cas nouveaux, nombreux et graves.

Au moment où cette épidémie meurtrière sévissait sur la garnison, elle se répandait avec une rapide extension dans un grand nombre de quartiers de la ville. Certaines

---

(1) Voir : *Epidémie de typhus de Rouisan et typhus endémique du Finistère.* (Mémoire couronné par l'Académie de médecine en 1876.)

(2) Brest 1875, impr. Gadreau.

(3) Aron. *Rapport sur l'épidémie de fièvre typhoïde qui a sévi dans la garnison du Château de Brest, pendant l'hiver* 1876-1877, présenté à l'Académie de médecine, séance du 27 mars 1877.

maisons furent particulièrement infectées et comptèrent plusieurs malades à tous les étages. Dans ces cas, l'encombrement observé dans les casernes ne pouvait être mis en cause. J'ai cru devoir faire remarquer dans un *Mémoire* (1), que, si le manque d'aération suffisante des habitations, résultant des grandes pluies, a pu jouer un rôle analogue à celui déjà signalé à propos du typhus du Finistère, les chances de diffusion des germes typhoïdes avaient été augmentées par la dépression barométrique considérable qui accompagna ces pluies et ces tempêtes. Le 20 décembre, jour précédant une aggravation de l'épidémie, le baromètre descendit, à l'Observatoire, à 721.1 mm, soit 726.7 mm au niveau de la mer.

Lorsqu'une tempête menace et que le baromètre subit une dépression rapide, les fosses d'aisances (généralement construites, à Brest, dans de fort mauvaises conditions) répandent dans les escaliers et dans toutes les parties des maisons leurs gaz méphitiques, bien reconnaissables par l'odorat. Il se passe alors dans ces fosses, ce que l'on observe dans les mines où le grisou apparaît en abondance tellement grande, au moment des fortes dépressions atmosphériques, que l'annonce de ces dépressions est aussi intéressante pour le mineur que pour le marin. Si l'on considère le rôle que les fosses d'aisances jouent dans la pathogénie de la fièvre typhoïde, on comprendra la coïncidence qu'il y eut, à Brest, entre le coup de vent du 19 au 20 décembre et l'apparition de nouveaux cas nom-

(1) *Note sur les circonstances atmosphériques qui ont précédé et accompagné l'épidémie de fièvre typhoïde de la ville de Brest, à la fin de l'année* 1876 *et au commencement de* 1877, communiquée à l'Académie de médecine, dans la séance du 17 avril 1877.

breux et graves de fièvres typhoïdes quelques jours après ces dates.

En résumé, au point de vue des causes les plus générales des maladies, de celles que l'on appelle *prédisposantes*, la pluie agit, à Brest, surtout par l'humidité qu'elle entretient, et la constance de cette humidité rend prédominante une constitution médicale catarrhale. La nature du sol et la répétition fréquente des pluies sans longs intervalles de sécheresse, empêchent la production des germes des fièvres intermittentes. La pluie précipite les poussières insalubres et fertilise la terre de nos campagnes pendant qu'elle lave et nettoie le sol imperméable de notre ville. Indirectement, c'est l'une des causes qui confinent nos populations dans des habitations malsaines et les forcent de s'y renfermer, pour éviter les effets plus tangibles, plus immédiats, mais moins dangereux de la réfrigération qu'elle peut produire.

Il nous reste encore à dire quelques mots, non plus de l'influence générale de la pluie, mais de l'influence qu'elle peut avoir dans tel ou tel cas particulier sur la production de certaines maladies, c'est-à-dire de son rôle comme cause *occasionnelle* ou déterminante dans les maladies.

L'eau des pluies, comme toutes celles qui s'épanchent sur le sol, peut dissoudre des principes nuisibles à la santé, et les entraîner dans les sources. En général, la filtration des eaux à travers le sol, les débarrasse des principes nuisibles ; mais il faut que le trajet parcouru soit assez long et que le sol lui-même ne soit pas infecté profondément. C'est ainsi que le voisinage d'un cimetière peut corrompre les puits. Les recherches faites par Murchison sur l'étiologie de la fièvre typhoïde, lui ont permis d'attribuer à l'infection des puits par la filtration des eaux plu-

viales, un certain nombre de petites épidémies localisées dans des villages, et par cela même se présentant dans des conditions beaucoup plus favorables à l'observation, que les épidémies des grandes villes.

Que les germes capables d'engendrer par leur absorption la fièvre typhoïde soient produits directement par les déjections alvines des malades, que les fosses d'aisances soient capables à elles seules de les faire naître, sans que la présence de ces déjections soit nécessaire, peu nous importe. Il est parfaitement constaté que les eaux pluviales ayant passé sur les fumiers, que celles des fosses d'aisances, peuvent entraîner avec elles dans les puits et dans les fontaines, des principes nuisibles, et que, par conséquent, elles peuvent devenir un des agents les plus actifs de l'infection. On a retrouvé dans des puits, non seulement l'odeur des fosses voisines, mais on a constaté l'odeur et la présence de l'acide phénique qui avait été jeté dans ces fosses, dans le but de les désinfecter.

Dans la ville de Brest, les fosses sont imperméables, et les eaux des fontaines et du service d'eau, sont parfaitement à l'abri de toute infection; il n'en est pas de même dans les villages du Finistère. Nous ignorons si ce genre d'infection n'est pas venu se joindre, dans les épidémies de typhus, à la contagion si bien démontrée par M. Gestin, mais il était nécessaire de signaler le rôle dangereux que peuvent jouer les eaux qui s'écoulent à la surface du sol, lorsque, comme cela se voit trop souvent en Bretagne, les règles de l'hygiène sont complètement négligées.

Malgré l'égalité vraiment très-remarquable de la température à Brest, malgré le peu d'abaissement des minima de l'hiver, les maladies causées par le froid, ou, pour parler plus exactement, par les refroidissements, sont fort nombreuses. En général, ces maladies affectent une

forme essentiellement sporadique, il n'y a entre elles aucune liaison commune, on peut dire que ce n'est qu'exceptionnellement qu'elles surviennent sous l'influence d'une cause générale atmosphérique. Leurs causes sont tout à fait individuelles. Ces sortes d'affections sont dues parfois à l'exposition dans quelque courant d'air; mais, si l'on interroge les malades, on reconnaît que c'est le plus ordinairement après avoir été mouillés qu'ils ont ressenti les refroidissements auxquels ils attribuent leurs souffrances. Les angines, les pneumonies, les pleurésies, les bronchites, les rhumatismes articulaires aigus si communs dans nos hôpitaux maritimes, sont presque toujours attribués par les malades, à des refroidissements causés par des vêtements trempés d'eau. Pour nos marins, le service des embarcations est une des causes de ces refroidissements. Toutefois, il est à remarquer qu'en raison même de ce que ce service a de pénible, les marins de nos vaisseaux sont dans ce cas l'objet d'une sollicitude toute spéciale. Lorsqu'une embarcation rentre à bord avec son équipage mouillé, le premier ordre que reçoivent les hommes est toujours celui d'aller changer de vêtements.

Ces précautions ne sont pas prises et ne peuvent guère être prises, lorsque c'est la pluie qui imbibe les vêtements. La pluie est souvent peu forte, les vêtements paraissent à peine mouillés, les exigences du service retiennent les hommes plus ou moins immobiles sous ces vêtements dont le rôle protecteur se change en rôle agressif et les affections à *frigore* se contractent alors.

La réfrigération peut agir de différentes manières. Rarement elle porte sur le thorax, qui est protégé avec plus de soin, plus facile aussi à préserver, et qu'instinctivement l'homme garantit d'abord. Ce sont surtout les membres inférieurs qui, les plus exposés, sont le plus souvent le

siége du refroidissement. De là, congestion des organes internes; de là, des pneumonies, des pleurésies et des bronchites. Ces dernières sont plus ou moins légères, mais toujours fréquentes, elles sont un aiguillon perpétuel de la phthisie pulmonaire. Plus rarement le refroidissement porte sur les organes de l'abdomen, plus rarement encore sur les reins. Ces derniers organes paraissent attaqués de préférence chez les hommes qui, ainsi que cela se voit trop souvent encore, tombent en état d'ivresse le soir, en dehors de leur demeure, et sommeillent exposés à la pluie. Dans plusieurs cas de néphrites albumineuses, cette cause nous a été démontrée d'une manière très-évidente.

Les rhumastismes articulaires aigus sont extrêmement communs à Brest; il est bien rare que les malades n'accusent pas, au moins lors de leur première attaque, une réfrigération des membres, causée le plus souvent par la pluie. Cette réfrigération agit sur la circulation générale de l'économie et trop souvent l'organe central de la circulation est atteint lui-même. De robustes jeunes gens, conservant toutes les apparences de la santé et de la force, deviennent incapables de remplir le métier de marins ou de soldats, et doivent être renvoyés d'une manière définitive du service, pour des maladies du cœur, désormais incurables.

Nous ne pouvons terminer ces considérations, sans indiquer, brièvement au moins, les conclusions hygiéniques qui en découlent. Il faut d'abord fortifier le corps par la gymnastique et l'endurcir par l'hydrothérapie contre les sensations du refroidissement. Cette hydrothérapie n'a pas besoin d'être bien compliquée, elle ne nécessite aucun appareil spécial. Été et hiver, chaque matin, une grande ablution froide, ablution très-rapide portant principalement sur la poitrine, voilà dans toute sa simplicité l'hydrothé-

rapide que nous recommandons. Cet entraînement prophylactique a reçu la sanction de l'expérience. C'est celui qui réussit si bien sous le climat de l'Angleterre et de l'Ecosse, si analogue à celui de notre Bretagne. Il faut ensuite protéger le corps, c'est là l'importante question du vêtement, car, vu la fréquence des pluies à Brest, l'ouvrier est, comme le soldat, forcé de marcher et de travailler bien souvent sous la pluie. Les vêtements de laine recouverts de vêtements imperméables assez larges pour laisser pénétrer l'air par leur partie inférieure sont les meilleurs. On en est encore malheureusement, dans la marine militaire, à désirer pour nos matelots un vêtement imperméable semblable à celui dont se servent les pêcheurs et les marins du commerce.

La chaussure est certainement la partie du costume la plus difficile à trouver remplissant les conditions nécessaires pour préserver convenablement les extrémités. Les chaussures de caoutchouc sont désormais condamnées par tous les hygiénistes, elles ne préservent de l'humidité extérieure qu'en plongeant les pieds dans un bain malsain, fourni par la transpiration cutanée. Ces chaussures ne peuvent être utiles que pour certaines personnes n'en faisant qu'un usage tout accidentel, pour se rendre d'un point à un autre peu éloigné, et comme revêtement momentané de la chaussure ordinaire. Les sabots de nos paysans bretons sont une excellente chaussure, au point de vue auquel nous nous plaçons en ce moment. Les personnes qui portent des souliers de cuir doivent éviter de s'en servir lorsqu'ils sont pénétrés par l'humidité, et il est nécessaire d'en avoir toujours plusieurs paires de rechange.

Nous n'examinerons pas les divers modes connus de se préserver de la pluie. A Brest, le parapluie ne rend

viales, un certain nombre de petites épidémies localisées dans des villages, et par cela même se présentant dans des conditions beaucoup plus favorables à l'observation, que les épidémies des grandes villes.

Que les germes capables d'engendrer par leur absorption la fièvre typhoïde soient produits directement par les déjections alvines des malades, que les fosses d'aisances soient capables à elles seules de les faire naître, sans que la présence de ces déjections soit nécessaire, peu nous importe. Il est parfaitement constaté que les eaux pluviales ayant passé sur les fumiers, que celles des fosses d'aisances, peuvent entraîner avec elles dans les puits et dans les fontaines, des principes nuisibles, et que, par conséquent, elles peuvent devenir un des agents les plus actifs de l'infection. On a retrouvé dans des puits, non seulement l'odeur des fosses voisines, mais on a constaté l'odeur et la présence de l'acide phénique qui avait été jeté dans ces fosses, dans le but de les désinfecter.

Dans la ville de Brest, les fosses sont imperméables, et les eaux des fontaines et du service d'eau, sont parfaitement à l'abri de toute infection; il n'en est pas de même dans les villages du Finistère. Nous ignorons si ce genre d'infection n'est pas venu se joindre, dans les épidémies de typhus, à la contagion si bien démontrée par M. Gestin, mais il était nécessaire de signaler le rôle dangereux que peuvent jouer les eaux qui s'écoulent à la surface du sol, lorsque, comme cela se voit trop souvent en Bretagne, les règles de l'hygiène sont complètement négligées.

Malgré l'égalité vraiment très-remarquable de la température à Brest, malgré le peu d'abaissement des minima de l'hiver, les maladies causées par le froid, ou, pour parler plus exactement, par les refroidissements, sont fort nombreuses. En général, ces maladies affectent une

CHAPITRE IV

LES VENTS

I

Observations

Les vents sont étudiés, à Brest, avec le soin particulier qu'apportent les marins à l'examen de forces dont ils font un si fréquent usage.

Le pavillon dominant l'Observatoire est surmonté d'une girouette visible de la terrasse, et au-dessous de laquelle un cercle supporte des lettres indiquant les huit principales directions du compas. Les journaux météorologiques contiennent, à chacune des neuf heures d'observations, l'indication de la direction du vent et de sa force appréciée par l'impression des sens. La force est estimée par un chiffre variant de 0 à 7; zéro indiquant le calme, et sept la vitesse de l'air dans les plus terribles tempêtes.

Après avoir fait le dépouillement de dix années, en comptant les nombres mensuels de chacune des seize directions notées, nous avons cru ne devoir

siége du refroidissement. De là, congestion des organes internes ; de là, des pneumonies, des pleurésies et des bronchites. Ces dernières sont plus ou moins légères, mais toujours fréquentes, elles sont un aiguillon perpétuel de la phthisie pulmonaire. Plus rarement le refroidissement porte sur les organes de l'abdomen, plus rarement encore sur les reins. Ces derniers organes paraissent attaqués de préférence chez les hommes qui, ainsi que cela se voit trop souvent encore, tombent en état d'ivresse le soir, en dehors de leur demeure, et sommeillant exposés à la pluie. Dans plusieurs cas de néphrites albumineuses, cette cause nous a été démontrée d'une manière très-évidente.

Les rhumastismes articulaires aigus sont extrêmement communs à Brest ; il est bien rare que les malades n'accusent pas, au moins lors de leur première attaque, une réfrigération des membres, causée le plus souvent par la pluie. Cette réfrigération agit sur la circulation générale de l'économie et trop souvent l'organe central de la circulation est atteint lui-même. De robustes jeunes gens, conservant toutes les apparences de la santé et de la force, deviennent incapables de remplir le métier de marins ou de soldats, et doivent être renvoyés d'une manière définitive du service, pour des maladies du cœur, désormais incurables.

Nous ne pouvons terminer ces considérations, sans indiquer, brièvement au moins, les conclusions hygiéniques qui en découlent. Il faut d'abord fortifier le corps par la gymnastique et l'endurcir par l'hydrothérapie contre les sensations du refroidissement. Cette hydrothérapie n'a pas besoin d'être bien compliquée, elle ne nécessite aucun appareil spécial. Été et hiver, chaque matin, une grande ablution froide, ablution très-rapide portant principalement sur la poitrine, voilà dans toute sa simplicité l'hydrothé-

suelle des vents à chacune des neuf heures d'observations. Fondant ensuite ces dix années en un seul groupe, nous avons obtenu, par l'addition des unités de même nature, les tableaux de la fréquence mensuelle des vents, aux différentes heures du jour, pendant une période de dix ans.

Si nous considérions les chiffres absolus fournis par nos résumés, nous pourrions être induits en erreur par le nombre inégal des jours de chaque mois. Ainsi, par exemple, il a été fait en dix ans, en décembre, 2 790 observations ; tandis qu'il en a été fait seulement 2 538 en février. Lorsqu'il s'agira de comparer la fréquence des différents vents en février à la fréquence des mêmes vents en décembre, nous ne devrons donc pas comparer directement les chiffres fournis par les observations.

Nous comparerons, non la fréquence absolue des différents vents chaque mois, mais les rapports à mille vents par mois des nombres exprimant cette fréquence. Au lieu de dire : sur 2 790 observations, en décembre, le vent soufflait nord 295 fois; nord-ouest, 185 fois, nous dirons : sur 1 000 observations, en décembre, le vent soufflait nord 106 fois et nord-ouest 66 fois; et de même pour les autres mois. La somme des vents de l'année sera ainsi ramenée à 12 000 vents se distribuant dans les diverses directions en nombres proportionnels à ceux entre lesquels se partagent les 32 868 observations des dix années. En divisant par douze chacune des sommes annuelles, on peut facilement comparer la fréquence mensuelle des vents à leur fréquence moyenne dans l'année.

Les deux tableaux suivants donnent les résumés les plus importants des observations des vents à l'Observatoire de la marine.

BREST

Répartition mensuelle des Vents, suivant les

MOIS.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme	N	NE
					à 7 et 8 heures du matin.						
Décembre	33	42	56	29	21	65	41	19	4	38	38
Janvier	16	30	41	40	21	100	42	17	3	21	29
Février	17	36	40	25	26	71	40	25	2	18	37
Mars	40	72	45	17	16	50	27	36	7	44	80
Avril	38	51	55	16	16	58	37	24	5	36	47
Mai	33	61	62	19	14	62	28	20	11	37	58
Juin	51	69	41	9	9	46	39	31	5	40	54
Juillet	49	53	39	10	8	58	53	29	11	27	51
Août	42	36	46	10	16	69	38	30	23	37	27
Septembre	22	38	50	26	22	68	47	17	10	25	39
Octobre	35	31	54	26	22	62	46	26	8	38	31
Novembre	31	52	71	23	8	36	54	25	0	30	54
Dix ans	407	571	600	250	199	745	492	299	89	391	545
					à 9 heures du matin.						
Décembre	32	37	59	23	25	66	46	20	2	29	36
Janvier	17	22	41	42	24	103	38	20	3	23	28
Février	15	34	36	34	25	74	38	23	3	24	32
Mars	37	74	44	21	17	51	27	34	5	45	80
Avril	37	59	38	23	12	63	43	24	1	41	50
Mai	38	71	52	20	16	64	31	17	1	52	64
Juin	45	65	36	9	12	57	44	31	1	51	66
Juillet	46	41	40	9	14	68	58	30	4	38	58
Août	35	46	34	15	14	72	49	33	12	47	34
Septembre	31	38	39	27	15	80	45	17	8	26	33
Octobre	33	33	49	31	17	72	48	24	3	33	28
Novembre	28	44	58	31	16	48	43	30	2	36	69
Dix ans	394	564	526	285	207	818	510	303	45	445	569
					à 10 heures du matin.						
Décembre	30	41	60	24	28	66	43	17	1	40	34
Janvier	17	23	28	39	33	109	41	17	3	25	28
Février	16	35	31	26	27	82	41	22	2	27	33
Mars	41	75	30	23	21	54	31	32	3	46	79
Avril	37	53	31	25	16	73	44	21	0	46	51
Mai	35	66	39	18	17	75	32	26	2	56	65
Juin	46	67	27	9	17	68	31	34	1	53	68
Juillet	41	46	28	12	10	88	58	24	3	37	59
Août	38	44	28	14	14	86	43	32	11	45	40
Septembre	23	37	31	29	24	94	42	17	3	32	40
Octobre	35	31	35	32	18	72	56	28	8	34	29
Novembre	33	47	54	29	13	51	49	21	3	35	63
Dix ans	392	565	422	80	238	918	541	291	35	476	589

nt une période de dix ans (1866-1875).

	S	SW	W	NW	Calme	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme
..						**à 4 heures du soir.**								
	24	69	46	17	1	33	39	43	21	21	75	52	26	0
	34	102	43	18	1	20	32	22	24	33	113	42	22	2
	23	89	44	26	1	24	35	17	21	23	93	43	24	2
	16	73	32	28	3	47	79	13	9	17	71	37	34	3
	19	87	41	28	0	58	50	8	12	12	94	35	30	1
	17	84	34	27	1	50	72	16	8	15	80	41	28	0
	12	80	38	43	1	55	65	3	3	5	82	53	32	2
	8	102	57	26	3	47	50	8	5	6	96	55	41	2
	21	94	45	35	11	52	35	10	9	6	88	59	43	8
	16	106	52	16	4	38	45	13	8	17	109	47	22	1
	21	83	49	34	2	39	30	26	12	19	76	63	44	1
	19	57	46	30	4	36	65	39	20	16	52	40	30	2
	230	1026	527	328	32	499	597	218	152	190	1029	567	376	24
eures du soir.						**à 6 heures du soir.**								
	28	76	44	20	0	30	48	56	20	19	74	40	22	1
	29	112	44	23	1	22	29	25	25	27	113	40	25	4
	20	85	45	32	1	18	38	20	20	26	92	38	28	2
	16	80	32	28	2	48	80	15	12	16	67	34	34	4
	12	108	34	33	0	39	56	18	9	12	77	45	41	3
	17	83	37	24	0	60	81	13	7	11	74	34	30	0
	12	80	41	35	0	50	78	8	1	2	65	51	44	0
	12	96	55	33	4	63	55	9	2	3	84	51	36	7
	12	104	54	33	4	57	51	2	2	9	72	62	46	10
	18	110	50	19	2	39	45	21	6	18	96	46	28	1
	29	85	57	33	1	37	35	36	17	13	76	52	41	3
	22	62	46	27	0	32	61	44	24	12	54	39	28	6
5	227	1081	539	340	15	495	657	267	145	168	944	532	403	41
heures du soir.						**à 8 heures du soir.**								
0	26	73	50	21	1	30	37	59	23	13	82	40	23	3
2	36	104	50	20	2	19	29	32	33	25	108	37	23	4
1	23	96	40	24	1	22	31	31	24	23	86	31	29	5
2	16	80	32	31	1	39	79	26	13	17	69	26	35	6
2	11	101	35	36	0	48	49	36	11	10	73	33	33	7
9	17	86	38	24	0	49	72	34	11	9	69	34	29	3
3	11	83	42	32	0	56	70	19	1	5	63	48	38	0
6	10	92	63	33	2	57	55	29	2	4	74	44	35	10
8	8	97	57	38	5	51	43	23	2	10	69	51	39	22
11	18	112	46	22	2	27	48	41	10	10	84	46	26	8
17	21	83	57	43	0	33	33	59	17	12	73	46	33	4
21	17	61	42	31	2	34	55	55	25	9	51	41	24	6
162	214	1068	552	355	16	465	601	444	172	147	901	477	367	78

Répartition mensuelle des Vents, suivant les

MOIS.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme	N	NE
					à 7 et 8 heures du matin.						
Décembre	33	42	56	29	21	65	41	19	4	38	38
Janvier	16	30	41	40	21	100	42	17	3	21	29
Février	17	36	40	25	26	71	40	25	2	18	37
Mars	40	72	45	17	16	50	27	36	7	44	80
Avril	38	51	55	16	16	58	37	24	5	36	47
Mai	33	61	62	19	14	62	28	20	11	37	58
Juin	51	69	41	9	9	46	39	31	5	40	54
Juillet	49	53	39	10	8	58	53	29	11	27	51
Août	42	36	46	10	16	69	38	30	23	37	27
Septembre	22	38	50	26	22	68	47	17	10	25	39
Octobre	35	31	54	26	22	62	46	26	8	38	31
Novembre	31	52	71	23	8	36	54	25	0	30	54
Dix ans	407	571	600	250	199	745	492	299	89	391	545
					à 9 heures du matin.						
Décembre	32	37	59	23	25	66	46	20	2	29	36
Janvier	17	22	41	42	24	103	38	20	3	23	28
Février	15	34	36	34	25	74	38	23	3	24	32
Mars	37	74	44	21	17	51	27	34	5	45	80
Avril	37	59	38	23	12	63	43	24	1	41	50
Mai	38	71	52	20	16	64	31	17	1	52	64
Juin	45	65	36	9	12	57	44	31	1	51	66
Juillet	46	41	40	9	14	68	58	30	4	38	58
Août	35	46	34	15	14	72	49	33	12	47	34
Septembre	31	38	39	27	15	80	45	17	8	26	33
Octobre	33	33	49	31	17	72	48	24	3	33	28
Novembre	28	44	58	31	16	48	43	30	2	36	60
Dix ans	394	564	526	285	207	818	510	303	45	445	569
					à 10 heures du matin.						
Décembre	30	41	60	24	28	66	43	17	1	40	34
Janvier	17	23	28	39	33	109	41	17	3	25	28
Février	16	35	31	26	27	82	41	22	2	27	33
Mars	41	75	30	23	21	54	31	32	3	46	79
Avril	37	53	31	25	16	73	44	21	0	46	51
Mai	35	66	39	18	17	75	32	26	2	56	65
Juin	46	67	27	9	17	68	31	34	1	53	68
Juillet	41	46	28	12	10	88	58	24	3	37	59
Août	38	44	28	14	14	86	43	32	11	45	40
Septembre	23	37	31	29	24	94	42	17	3	32	40
Octobre	35	31	35	32	18	72	56	28	3	34	29
Novembre	33	47	54	29	13	51	49	21	3	35	63
Dix ans	392	565	422	80	238	918	511	291	35	476	589

…ant une période de dix ans (1866-1875).

	S	SW	W	NW	Calme	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme
…i.						**à 4 heures du soir.**								
	24	69	46	17	1	33	39	43	21	21	75	52	26	0
	34	102	43	18	1	20	32	22	24	33	113	42	22	2
	23	89	44	26	1	24	35	17	21	23	93	43	24	2
	16	73	32	28	3	47	79	13	9	17	71	37	34	3
	19	87	41	28	0	58	50	8	12	12	94	35	30	1
	17	84	34	27	1	50	72	16	8	15	80	41	28	0
	12	80	38	43	1	55	65	3	3	5	82	53	32	2
	8	102	57	26	3	47	50	8	5	6	96	55	41	2
	21	94	45	35	11	52	35	10	9	6	88	59	43	8
	16	106	52	16	4	38	45	13	8	17	109	47	22	1
	21	83	49	34	2	39	30	26	12	19	76	63	44	1
	19	57	46	30	4	36	65	39	20	16	52	40	30	2
	230	1026	527	328	32	499	597	218	152	190	1029	567	376	24
…heures du soir.						**à 6 heures du soir.**								
	28	76	44	20	0	30	48	56	20	19	74	40	22	1
	29	112	44	23	1	22	29	25	25	27	113	40	25	4
	20	85	45	32	1	18	38	20	20	26	92	38	28	2
	16	80	32	28	2	48	80	15	12	16	67	34	34	4
	12	108	34	33	0	39	56	18	9	12	77	45	41	3
	17	83	37	24	0	60	81	13	7	11	74	34	30	0
	12	80	41	35	0	50	78	8	1	2	65	51	44	0
	12	96	55	33	4	63	55	9	2	3	84	51	36	7
	12	104	54	33	4	57	51	2	2	9	72	62	46	10
	18	110	50	19	2	39	45	21	6	18	96	46	28	1
	29	85	57	33	1	37	35	36	17	13	76	52	41	3
	22	62	46	27	0	32	61	44	24	12	54	39	28	6
5	227	1081	539	340	15	495	657	267	145	168	944	532	403	41
…heures du soir.						**à 8 heures du soir.**								
0	26	73	50	21	1	30	37	59	23	13	82	40	23	3
2	36	104	50	20	2	19	29	32	33	25	108	37	23	4
1	23	96	40	24	1	22	31	31	24	23	86	31	29	5
2	16	80	32	31	1	39	79	26	13	17	69	26	35	6
2	11	101	35	36	0	48	49	36	11	10	73	33	33	7
9	17	86	38	24	0	49	72	34	11	9	69	34	29	3
3	11	83	42	32	0	56	70	19	1	5	63	48	38	0
6	10	92	63	33	2	57	55	29	2	4	74	44	35	10
8	8	97	57	38	5	51	43	23	2	10	69	51	39	22
11	18	112	46	22	2	27	48	41	10	10	84	46	26	8
17	21	83	57	43	0	33	33	59	17	12	73	46	33	4
21	17	61	42	31	2	34	55	55	25	9	51	41	24	6
62	214	1068	552	355	16	465	601	444	172	147	901	477	367	78

Répartition mensuelle des Vents, suivant les

MOIS.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme	N	NE
à 7 et 8 heures du matin.											
Décembre	33	42	56	29	21	65	41	19	4	38	36
Janvier	16	30	41	40	21	100	42	17	3	21	29
Février	17	36	40	25	26	71	40	25	2	18	37
Mars	40	72	45	17	16	50	27	36	7	44	80
Avril	38	51	55	16	16	58	37	24	5	36	47
Mai	33	61	62	19	14	62	28	20	11	37	58
Juin	51	69	41	9	9	46	39	31	5	40	54
Juillet	49	53	39	10	8	58	53	29	11	27	51
Août	42	36	46	10	16	69	38	30	23	37	27
Septembre	22	38	50	26	22	68	47	17	10	25	39
Octobre	35	31	54	26	22	62	46	26	8	38	31
Novembre	31	52	71	23	8	36	54	25	0	30	54
Dix ans	407	571	600	250	199	745	492	299	89	391	545
à 9 heures du matin.											
Décembre	32	37	59	23	25	66	46	20	2	29	36
Janvier	17	22	41	42	24	103	38	20	3	23	28
Février	15	34	36	34	25	74	38	23	3	24	32
Mars	37	74	44	21	17	51	27	34	5	45	80
Avril	37	59	38	23	12	63	43	24	1	41	50
Mai	38	71	52	20	16	64	31	17	1	52	64
Juin	45	65	36	9	12	57	44	31	1	51	66
Juillet	46	41	40	9	14	68	58	30	4	38	58
Août	35	46	34	15	14	72	49	33	12	47	34
Septembre	31	38	39	27	15	80	45	17	8	26	33
Octobre	33	33	49	31	17	72	48	24	3	33	28
Novembre	28	44	58	31	16	48	43	30	2	36	60
Dix ans	394	564	526	285	207	818	510	303	45	445	569
à 10 heures du matin.											
Décembre	30	41	60	24	28	66	43	17	1	40	34
Janvier	17	23	28	39	33	109	41	17	3	25	28
Février	16	35	31	26	27	82	41	22	2	27	33
Mars	41	75	30	23	21	54	31	32	3	46	79
Avril	37	53	31	25	16	73	44	21	0	46	51
Mai	35	66	39	18	17	75	32	26	2	56	65
Juin	46	67	27	9	17	68	31	34	1	53	68
Juillet	41	46	28	12	10	88	58	24	3	37	59
Août	38	44	28	14	14	86	43	32	11	45	40
Septembre	23	37	31	29	24	94	42	17	3	32	40
Octobre	35	31	35	32	18	72	56	28	3	34	29
Novembre	33	47	54	29	13	51	49	21	3	35	63
Dix ans	392	565	422	80	238	918	511	291	35	476	589

ant une période de dix ans (1866-1875).

	S	SW	W	NW	Calme	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme
i.						à 4 heures du soir.								
	24	69	46	17	1	33	39	43	21	21	75	52	26	0
	34	102	43	18	1	20	32	22	24	33	113	42	22	2
	23	89	44	26	1	24	35	17	21	23	93	43	24	2
	16	73	32	28	3	47	79	13	9	17	71	37	34	3
	19	87	41	28	0	58	50	8	12	12	94	35	30	1
	17	84	34	27	1	50	72	16	8	15	80	41	28	0
	12	80	38	43	1	55	65	3	3	5	82	53	32	2
	8	102	57	26	3	47	50	8	5	6	96	55	41	2
	21	94	45	35	11	52	35	10	9	6	88	59	43	8
	16	106	52	16	4	38	45	13	8	17	109	47	22	1
	21	83	49	34	2	39	30	26	12	19	76	63	44	1
	19	57	46	30	4	36	65	39	20	16	52	40	30	2
	230	1026	527	328	32	499	597	218	152	190	1029	567	376	24
eures du soir.						à 6 heures du soir.								
	28	76	44	20	0	30	48	56	20	19	74	40	22	1
	29	112	44	23	1	22	29	25	25	27	113	40	25	4
	20	85	45	32	1	18	38	20	20	26	92	38	28	2
	16	80	32	28	2	48	80	15	12	16	67	34	34	4
	12	108	34	33	0	39	56	18	9	12	77	45	41	3
	17	83	37	24	0	60	81	13	7	11	74	34	30	0
	12	80	41	35	0	50	78	8	1	2	65	51	44	0
	12	96	55	33	4	63	55	9	2	3	84	51	36	7
	12	104	54	33	4	57	51	2	2	9	72	62	46	10
	18	110	50	19	2	39	45	21	6	18	96	46	28	1
	29	85	57	33	1	37	35	36	17	13	76	52	41	3
	22	62	46	27	0	32	61	44	24	12	54	39	28	6
	227	1081	539	340	15	495	657	267	145	168	944	532	403	41
heures du soir.						à 8 heures du soir.								
)	26	73	50	21	1	30	37	59	23	13	82	40	23	3
2	36	104	50	20	2	19	29	32	33	25	108	37	23	4
l	23	96	40	24	1	22	31	31	24	23	86	31	29	5
2	16	80	32	31	1	39	79	26	13	17	69	26	35	6
2	11	101	35	36	0	48	49	36	11	10	73	33	33	7
9	17	86	38	24	0	49	72	34	11	9	69	34	29	3
3	11	83	42	32	0	56	70	19	1	5	63	48	38	0
6	10	92	63	33	2	57	55	29	2	4	74	44	35	10
8	8	97	57	38	5	51	43	23	2	10	69	51	39	22
1	18	112	46	22	2	27	48	41	10	10	84	46	26	8
7	21	83	57	43	0	33	33	59	17	12	73	46	33	4
21	17	61	42	31	2	34	55	55	25	9	51	41	24	6
32	214	1068	552	355	16	465	601	444	172	147	901	477	367	78

FRÉQUENCE MENSUELLE DES VENTS

D'APRÈS NEUF OBSERVATIONS QUOTIDIENNES PENDANT DIX ANNÉES

(1866-1875)

(Répartition proportionnelle de mille vents par mois, dans l'année moyenne.)

Mois et Saisons.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme	Totaux
Décembre..	106	126	174	75	73	231	144	66	5	1000
Janvier ...	65	90	91	106	94	345	135	66	8	1000
Février....	71	113	91	86	85	303	142	92	7	1000
Mars	139	250	78	49	54	213	100	105	12	1000
Avril	141	175	83	53	44	172	128	100	6	1000
Mai	147	218	101	45	48	243	111	81	6	1000
Juin......	166	223	66	17	31	231	143	119	4	1000
Juillet.....	145	168	69	23	27	272	177	103	16	1000
Août......	145	128	71	28	39	269	164	118	38	1000
Septembre.	97	134	97	56	59	318	156	69	14	1000
Octobre ...	114	101	121	70	61	244	170	110	9	1000
Novembre.	109	186	152	81	49	175	148	91	9	1000
Année.....	121	160	100	57	55	260	143	93	11	1000
Hiver.....	81	113	119	89	84	293	140	75	7	1000
Printemps.	142	214	87	49	49	242	113	95	8	1000
Eté.......	152	173	69	23	32	257	161	114	19	1000
Automne..	107	140	123	69	56	246	158	90	11	1000

II

Fréquence et direction des vents dans l'année

L'examen attentif des éléments de ces tableaux ; l'examen des roses mensuelles et des diverses représentations graphiques qu'il est facile d'en tirer, permettent d'arriver aux conclusions que nous allons développer.

On voit d'abord que les directions d'où souffle le vent peuvent se ranger dans l'ordre suivant, en commençant par celles qui sont les plus fréquentes, et terminant par les plus rares :

1° — Sud-Ouest ;
2° — Nord-Est ;
3° — Ouest ;
2° — Nord ;
5° — Est ;
6° — Nord-Ouest ;
7° — Sud-Est ;
8° — Sud.

La prédominance des vents du Sud-Ouest est telle que, plus d'une fois sur quatre, le vent souffle, à Brest, de cette direction.

En réunissant entre eux les vents de SW, de W et de NW, on arrive à un nombre atteignant la moitié du nombre total des vents. Ainsi, en résumé, dans un quart des cas le vent souffle directement du SW ; dans la moitié des cas il souffle du SW au NW. Bien que le vent de NE n'ait qu'une fréquence dépassant à peine la moitié de celle du vent de SW,

cette fréquence est encore plus considérable que celle de chacun des autres vents. Mais en joignant aux vents de NE ceux de l'E et du SE, on arrive à un nombre dépassant le quart de la totalité des vents.

Les vents les plus rares sont ceux du Sud et du Sud-Est. Le nombre des observations de chacun de ces vents dépasse à peine un vingtième du nombre total.

Les calmes, sans indication de la direction de la girouette, sont en nombres très-limités. Mais l'inégalité considérable, d'une année à l'autre, dans le nombre de ces annotations nous fait penser qu'elles ne sont pas suffisantes pour nous permettre d'étudier, en ce moment, la fréquence des calmes. En toutes saisons, les calmes sont d'ailleurs assez rares, à Brest, et toujours d'une durée très-courte.

Il peut y avoir, d'une année à l'autre, des variations très-grandes dans le régime des vents. Pour arriver à connaître ces variations nous devons considérer le tableau ci-dessous, dans lequel nous mettons en regard les unes des autres les observations de midi pendant dix années civiles successives. Nous avons choisi cette heure, parce qu'elle permettra de comparer les résultats auxquels nous sommes arrivés, à Brest, à ceux obtenus par Haeghens pour le climat de Paris. Les roses tracées pour les vents de midi sont d'ailleurs celles qui ressemblent le plus aux roses déduites des moyennes de neuf observations quotidiennes. La ressemblance est telle que nous aurions regretté le long travail que nous a coûté le calcul des moyennes de neuf heures différentes, si la constatation de l'identité presque complète des roses mensuelles de midi et de ces roses n'était un fait qui, par lui-même, présente une assez grande importance.

FRÉQUENCE ANNUELLE DES VENTS A MIDI
PENDANT DIX ANNÉES

Années.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme
1866	29	36	15	30	26	106	69	50	4
1867	33	59	24	34	22	103	49	36	5
1868	41	61	16	27	16	106	43	54	2
1869	50	46	41	29	27	97	40	35	»
1870	44	85	61	20	9	84	41	21	»
1871	27	54	56	31	22	100	45	20	10
1872	43	29	24	16	25	130	61	33	5
1873	35	59	25	18	26	98	68	31	4
1874	46	53	35	23	20	100	57	29	2
1875	43	63	25	23	37	101	54	19	»
Dix ans	391	545	322	251	230	1026	527	328	32

La période relativement courte d'observations que nous possédons ne permet pas de rechercher si ces modifications annuelles se font avec une certaine régularité, ainsi que le soupçonne M. E. Marchand, dans sa *Climatologie de la ville de Fécamp* (1). D'après ce savant travail, la distribution générale des courants atmosphériques, moins accidentelle qu'on ne le suppose, s'accomplit selon des lois probablement bien déterminées. Les transformations des roses des vents, d'année en année, s'accomplissent par des mouvements tournants, qui s'accentuent en général de l'Est à l'Ouest par le Sud, et de l'Ouest à l'Est par le Nord. Cependant ces mouvements subissent parfois des perturbations remarquables.

Les vents opposés du SW et du NE sont ceux

(1) Publiée par la Société hâvraise d'études diverses, 1874.

dont la fréquence variable modifie le plus profondément la forme des roses annuelles. La prédominance déjà notée des vents de SW dans l'année moyenne, s'accuse nettement dans chacune des années particulières. Une seule année fait exception : en 1870, les vents de NE furent plus fréquents que ceux de SW. Ce phénomène se présenta pendant la moitié des mois. Les vents venant directement de l'Est furent, cette même année, beaucoup plus nombreux que ceux de l'Ouest, ce qui est aussi une exception qui n'a été observée que trois fois en dix ans, mais surtout en 1870 et 1871.

Ces deux dernières années n'ont pas seulement différé des autres par la distribution des vents : la température très-basse de leurs hivers a été signalée précédemment. Lorsqu'on étudiera quel a été l'état sanitaire de la ville de Brest pendant ces années successives, il pourra être utile de se reporter au tableau précédent. La fréquence plus ou moins grande des vents de NE ou de SW paraît, en effet, jouer un rôle des plus importants dans les diverses constitutions médicales régnant sur Brest. Les années dans lesquelles ces vents ont des fréquences exagérées dans un sens ou dans l'autre, présentent aussi des caractères tranchés sous le rapport de la température, de la pluie et de l'état hygrométrique.

III

Fréquence et direction des vents selon les saisons

Les observations données plus haut permettent de tracer les quatre roses des vents des saisons.

En *Hiver*, la prédominance des vents de SW est plus fortement accusée par ces roses qu'à tout autre époque. L'hiver si exceptionnellement froid de 1870 est le seul dans lequel ce phénomène ne s'est pas observé : le nombre des vents de NE a égalé celui des vents de SW. Ordinairement on constate, en hiver, la rareté relative des vents de NE. Ils soufflent deux fois moins souvent qu'au printemps. 100 vents de NE se distribuent de la manière suivante entre les quatre saisons : hiver, 17; printemps, 34; été, 27; automne, 22.

Après les vents de SW, les vents dominants de l'hiver sont ceux de l'Ouest, qui l'emportent même sur ceux de NE. Les autres vents soufflent avec des fréquences à peu près égales entre elles.

Malgré la variabilité et l'irrégularité des vents beaucoup plus marquées, en hiver, qu'à toute autre époque, la prédominance des vents maritimes y est très-accusée. Cette prédominance est la cause de la température douce qui règne à Brest dans cette saison, ainsi que des grandes pluies qui accompagnent cette température.

L'influence des vents de l'Océan sur la température des hivers mérite d'attirer notre attention.

En considérant les tableaux de la fréquence des vents dans chacun des neuf hivers successifs dont nous possédons les observations (Décembre 1865 nous manque), on constate que la température moyenne des hivers est d'autant plus élevée que les vents de SW sont plus nombreux et ceux de NE plus rares ; plus les vents de SW sont rares et les vents de NE fréquents, plus la température moyenne s'abaisse.

Si on groupe, pour chaque hiver, tous les vents du

même quart de cercle Ouest (NW, — W — SW) et, d'un autre côté, tous les vents du même quart de cercle Est (NE, — E, — SE), le phénomène paraît encore plus évident. On peut en juger par les données suivantes :

TEMPÉRATURES MOYENNES DES HIVERS, ET FRÉQUENCE, A MIDI, DES VENTS DES QUARTS DE CERCLE OUEST ET EST

Hivers.	Températures moyennes.	Nombre de jours de vents.	
		OUEST.	EST.
1867	7°6	55	20
1868	6.2	47	26
1869	8.7	58	17
1870	5.1	34	41
1871	5.1	37	39
1872	7.1	48	28
1873	6.8	47	23
1874	6.9	37	38
1875	6.3	37	33

Il est facile de constater que les températures moyennes de ces neuf hivers sont intimement liées à la prédominance de l'un ou de l'autre groupe de vents.

Dans l'hiver le plus chaud du siècle, à Brest, l'hiver 1877, qui n'est pas compris dans la série que nous étudions plus spécialement, mais dont nous possédons les observations au moment où nous écrivons, la température moyenne s'est élevée à l'Observatoire à 9°0 ; le total des jours de vents de la partie Ouest a été de 69, celui des vents de l'Est a été de 12 seulement.

Au *printemps*, le régime des vents n'est plus le même. La fréquence des vents de NE augmente, et, sans atteindre celle des vents de SW, elle s'en rap-

proche beaucoup. Au mois de mars, les vents de NE deviennent même plus nombreux que ceux de SW, au moins dans l'année moyenne. Dans nos dix années, on trouve cinq mois de mars pendant lesquels ont dominé les vents d'Est, et cinq pendant lesquels les vents opposés l'emportèrent.

Les vents du Nord, peu nombreux en hiver, deviennent fréquents au printemps. Sur 100 vents du Nord par an, il en souffle 16 en hiver contre 30 au printemps, 32 en été et 22 en automne.

La solidarité que nous avons trouvée si marquée, en hiver, entre la fréquence des vents de la région occidentale et l'élévation de la température, n'existe plus au printemps. Du moins le peu de différence entre les moyennes thermométriques des dix printemps de notre série ne permet pas de mettre en évidence une loi analogue à celle que nous avons constatée pour l'hiver.

Dans le trimestre d'*Eté*, la rose des vents diffère peu de celle du printemps. La prédominance des vents de SW est cependant mieux accusée; les vents de NE sont moins nombreux. Ils soufflent aussi avec moins de force, et les calmes sont moins rares que dans les autres saisons. Les vents du Nord sont tantôt plus, tantôt moins fréquents qu'au printemps. Ceux de Sud et de SE sont presque exceptionnels; les vents d'Est sont plus rares qu'à toutes les autres époques de l'année.

Il n'existe aucun rapport entre la température moyenne des étés et le nombre des jours de vents du Sud-Ouest.

Les roses des vents d'*Automne* se rapprochent sensiblement de celles des vents d'hiver ; on peut dire

que, sous le rapport des vents, comme sous celui des pluies, l'hiver et l'automne se ressemblent.

Le régime des vents du printemps ressemble à celui des vents de l'été. Tous les deux sont caractérisés par la lutte beaucoup plus franchement accusée que dans la saison froide entre les directions opposées des brises de terre et des brises de mer.

Il est inutile d'insister sur l'irrégularité des vents. A Brest, les changements de direction sont extrêmement fréquents et très-irréguliers en apparence. Mais nous verrons plus loin qu'il y a cependant une certaine régularité dans la prédominance de tel ou tel vent, suivant les heures. La loi de Giration de Dove est aussi vraie à Brest que dans les autres points de l'Europe.

Le régime des vents n'est pas encore caractérisé d'une manière suffisante par la fréquence relative de leurs différentes directions. Ainsi, par exemple, les vents peuvent souffler pendant quinze jours consécutifs, dans une direction, puis pendant quinze jours consécutifs dans la direction opposée, et ce régime différera complétement de celui dans lequel les deux directions opposées, comptant les mêmes nombres de jours, se sont distribuées inégalement par séries de deux à trois jours consécutifs du même vent.

Voici quels ont été, pendant dix ans, dans chaque saison, les nombres des principales séries de vents soufflant d'une manière continue de l'Ouest, avec des oscillations ne dépassant pas le Sud-Ouest ou le Nord-Ouest ; ainsi que celles des vents soufflant du secteur opposé, c'est-à-dire du NE au SE, en passant par l'Est.

PRINCIPALES SÉRIES DE JOURS CONSÉCUTIFS DE VENTS, PENDANT DIX ANS.

SAISONS	Séries de Vents d'Ouest.				Séries de Vents d'Est.			
	de 5 à 10 jours	de 10 à 15 jours	de 15 à 20 jours	de 20 à 22 jours	de 5 à 10 jours	de 10 à 15 jours	de 15 à 20 jours	de 20 jours
Hiver....	17	5	4	1	15	5	4	»
Printemps	23	5	1	1	24	5	»	»
Été......	26	9	1	»	13	5	2	»
Automne .	19	4	4	1	13	7	2	»
Dix ans..	85	23	10	3	65	22	8	»

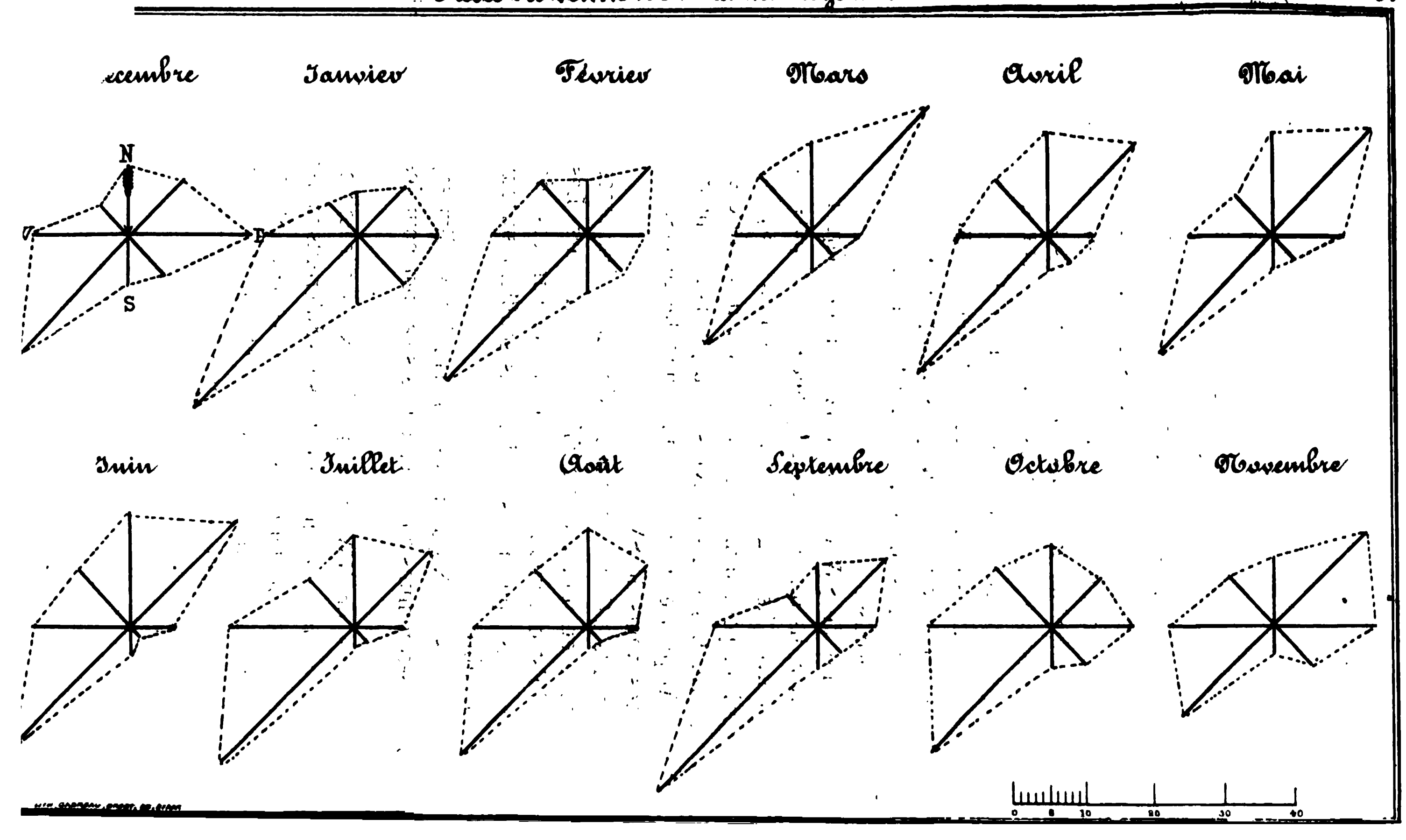
Ces séries se distribuent d'ailleurs fort inégalement, suivant les années. Ainsi, en 1870, on observa 14 séries de vents d'Est, d'une durée de cinq à quinze jours, tandis qu'en 1872, on ne compta que trois séries de vents d'Est atteignant cinq à neuf jours et cela seulement dans les mois de mars et d'avril. Dans tout le reste de cette année, le vent n'a jamais soufflé cinq jours de suite de la partie orientale de l'horizon ; les séries de quatre et de trois jours ont elles-mêmes été fort rares.

Par contre, on n'observait, en 1870, que cinq séries de vents d'Ouest ayant duré de cinq à quinze jours; tandis qu'en 1875, on observa quinze séries du même vent, d'une durée d'au moins cinq jours et de seize jours au plus.

Dans un magnifique travail destiné à remplacer l'œuvre de Maury, M. L. Brault a donné *les cartes de la Direction et de l'intensité probable des vents dans l'Atlantique Nord.* On y trouve les roses des vents pour la partie de l'Océan comprise entre le 7e et le 8e degré de longitude Ouest, le 45e et le 50e degré de latitude Nord.

La rose des vents du trimestre composé des mois de juillet, août et septembre, est construite d'après 2 034 observations. Les observations de Brest, comprises dans nos résumés, sont, pour le même trimestre, au nombre de 8 280. Si l'on construit, d'après ces dernières observations, les roses des vents de ce trimestre, en ayant soin d'employer le même mode de représentation graphique que M. Brault, on trouve une différence très-notable entre les deux tracés. Dans la partie de l'Atlantique qui avoisine Brest, la prédominance des vents de SW est loin d'être accusée d'une manière aussi prononcée que dans ce port. Les vents de SW sont au vent de NE à peu près comme 10 : 7; tandis que, à Brest, ils sont comme 2 : 1. Le vent souffle donc beaucoup plus souvent du SW à l'entrée du port de Brest qu'au large, à trois, quatre ou cinq degrés de là.

M. Brault ayant eu soin de rejeter, des observations qu'il a dépouillées, toutes celles prises sur les côtes ou très-près des côtes, ses cartes des vents expriment très-exactement ce qui se passe en pleine mer. On peut donc conclure de la comparaison de ces cartes avec les résumés des observations de Brest, que, pendant l'été, le voisinage des terres augmente la fréquence des vents de SW et diminue celle des vents de NE.


Roses des vents de l'année moyenne.
1866-1875.
Décembre
Janvier
Février
Mars
Avril
Mai
Juin
Juillet
Août
Septembre
Octobre
Novembre
N
S
O
E
0
5
10
20
30
40

IV

Fréquence mensuelle des vents

Après ce que nous venons de dire sur le régime des vents dans l'année et dans les saisons, nous n'avons pas besoin d'insister sur leur répartition, suivant les différents mois. L'examen des roses mensuelles présente cependant assez d'intérêt pour que nous ayons cru devoir les tracer (voir Pl. II).

C'est aux mois de novembre et décembre que la variabilité des vents est le plus marquée. C'est au contraire au mois de mars que cette variabilité est le moins accusée.

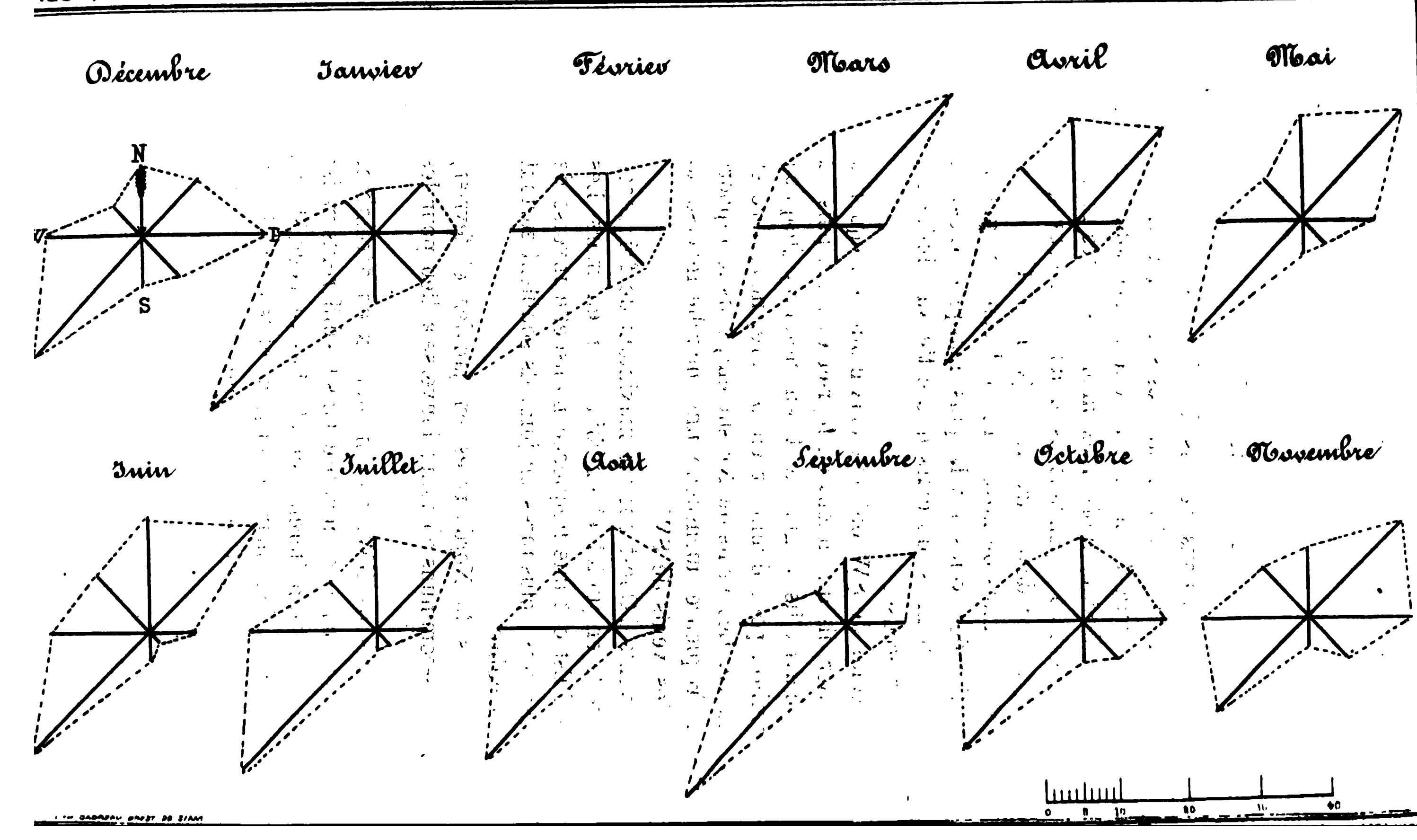
Les vents de SW ont leur maximum de fréquence en janvier, ils diminuent en février et mars, puis au mois d'avril ils augmentent en nombre, jusqu'en septembre, pour diminuer en octobre, novembre et décembre. Les vents de NE suivent, sous le rapport de la fréquence mensuelle une marche inverse de celle des vents de SW.

Les vents d'Ouest ont un maximum de fréquence mensuelle en juillet et un minimum en mars. Les vents d'Est ont une fréquence mensuelle inverse de ces derniers; plus rares en juin, ils soufflent surtout en décembre.

Les vents du Nord, rares en janvier et février, sont très-communs en juin; l'inverse a lieu pour les vents du Sud.

Les vents de NW, peu nombreux en décembre, sont très-variables en nombre dans les différents mois; ils soufflent de préférence en été. Les vents de SE ont un minimum bien marqué en juin, et leur maximum en janvier; en tout temps ces vents sont assez rares.

REST. — Roses des vents de l'année moyenne. — 1866-1875.



IV

Fréquence mensuelle des vents

Après ce que nous venons de dire sur le régime des vents dans l'année et dans les saisons, nous n'avons pas besoin d'insister sur leur répartition, suivant les différents mois. L'examen des roses mensuelles présente cependant assez d'intérêt pour que nous ayons cru devoir les tracer (voir Pl. II).

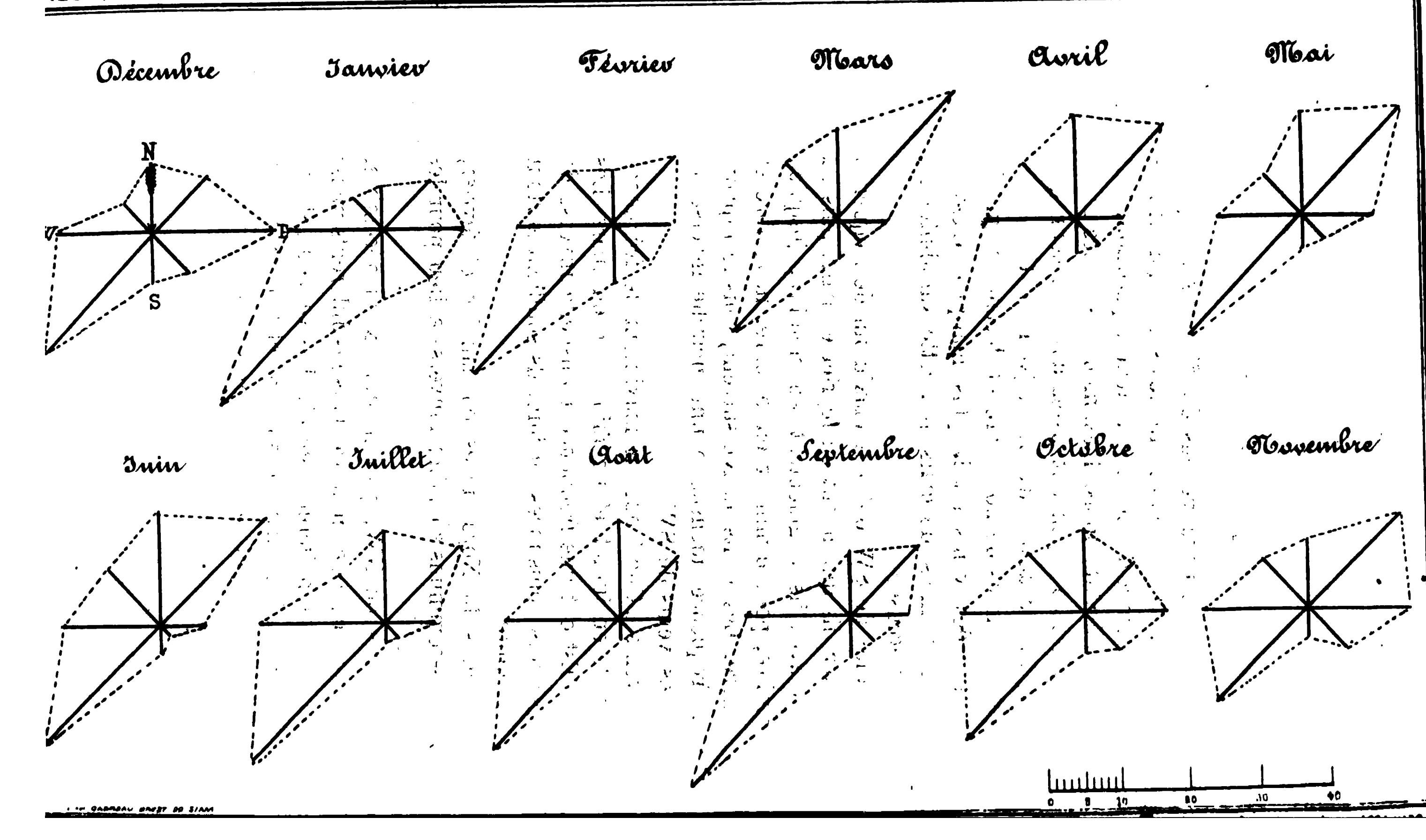
C'est aux mois de novembre et décembre que la variabilité des vents est le plus marquée. C'est au contraire au mois de mars que cette variabilité est le moins accusée.

Les vents de SW ont leur maximum de fréquence en janvier, ils diminuent en février et mars, puis au mois d'avril ils augmentent en nombre, jusqu'en septembre, pour diminuer en octobre, novembre et décembre. Les vents de NE suivent, sous le rapport de la fréquence mensuelle une marche inverse de celle des vents de SW.

Les vents d'Ouest ont un maximum de fréquence mensuelle en juillet et un minimum en mars. Les vents d'Est ont une fréquence mensuelle inverse de ces derniers; plus rares en juin, ils soufflent surtout en décembre.

Les vents du Nord, rares en janvier et février, sont très-communs en juin; l'inverse a lieu pour les vents du Sud.

Les vents de NW, peu nombreux en décembre, sont très-variables en nombre dans les différents mois; ils soufflent de préférence en été. Les vents de SE ont un minimum bien marqué en juin, et leur maximum en janvier; en tout temps ces vents sont assez rares.



REST.
Roses des vents de l'année moyenne.
1866-1875.
Décembre
Janvier
Février
Mars
Avril
Mai
N
S
Juin
Juillet
Août
Septembre
Octobre
Novembre
0
5
10
20
30
40

IV

Fréquence mensuelle des vents

Après ce que nous venons de dire sur le régime des vents dans l'année et dans les saisons, nous n'avons pas besoin d'insister sur leur répartition, suivant les différents mois. L'examen des roses mensuelles présente cependant assez d'intérêt pour que nous ayons cru devoir les tracer (voir Pl. II).

C'est aux mois de novembre et décembre que la variabilité des vents est le plus marquée. C'est au contraire au mois de mars que cette variabilité est le moins accusée.

Les vents de SW ont leur maximum de fréquence en janvier, ils diminuent en février et mars, puis au mois d'avril ils augmentent en nombre, jusqu'en septembre, pour diminuer en octobre, novembre et décembre. Les vents de NE suivent, sous le rapport de la fréquence mensuelle une marche inverse de celle des vents de SW.

Les vents d'Ouest ont un maximum de fréquence mensuelle en juillet et un minimum en mars. Les vents d'Est ont une fréquence mensuelle inverse de ces derniers; plus rares en juin, ils soufflent surtout en décembre.

Les vents du Nord, rares en janvier et février, sont très-communs en juin; l'inverse a lieu pour les vents du Sud.

Les vents de NW, peu nombreux en décembre, sont très-variables en nombre dans les différents mois; ils soufflent de préférence en été. Les vents de SE ont un minimum bien marqué en juin, et leur maximum en janvier; en tout temps ces vents sont assez rares.

REST. Roses des vents de l'année moyenne. 1866-1875.

Décembre

N

E

S

Janvier

Février

Mars

Avril

Mai

Juin

Juillet

Août

Septembre

Octobre

Novembre

0 5 10 20 30 40

IV

Fréquence mensuelle des vents

Après ce que nous venons de dire sur le régime des vents dans l'année et dans les saisons, nous n'avons pas besoin d'insister sur leur répartition, suivant les différents mois. L'examen des roses mensuelles présente cependant assez d'intérêt pour que nous ayons cru devoir les tracer (voir Pl. II).

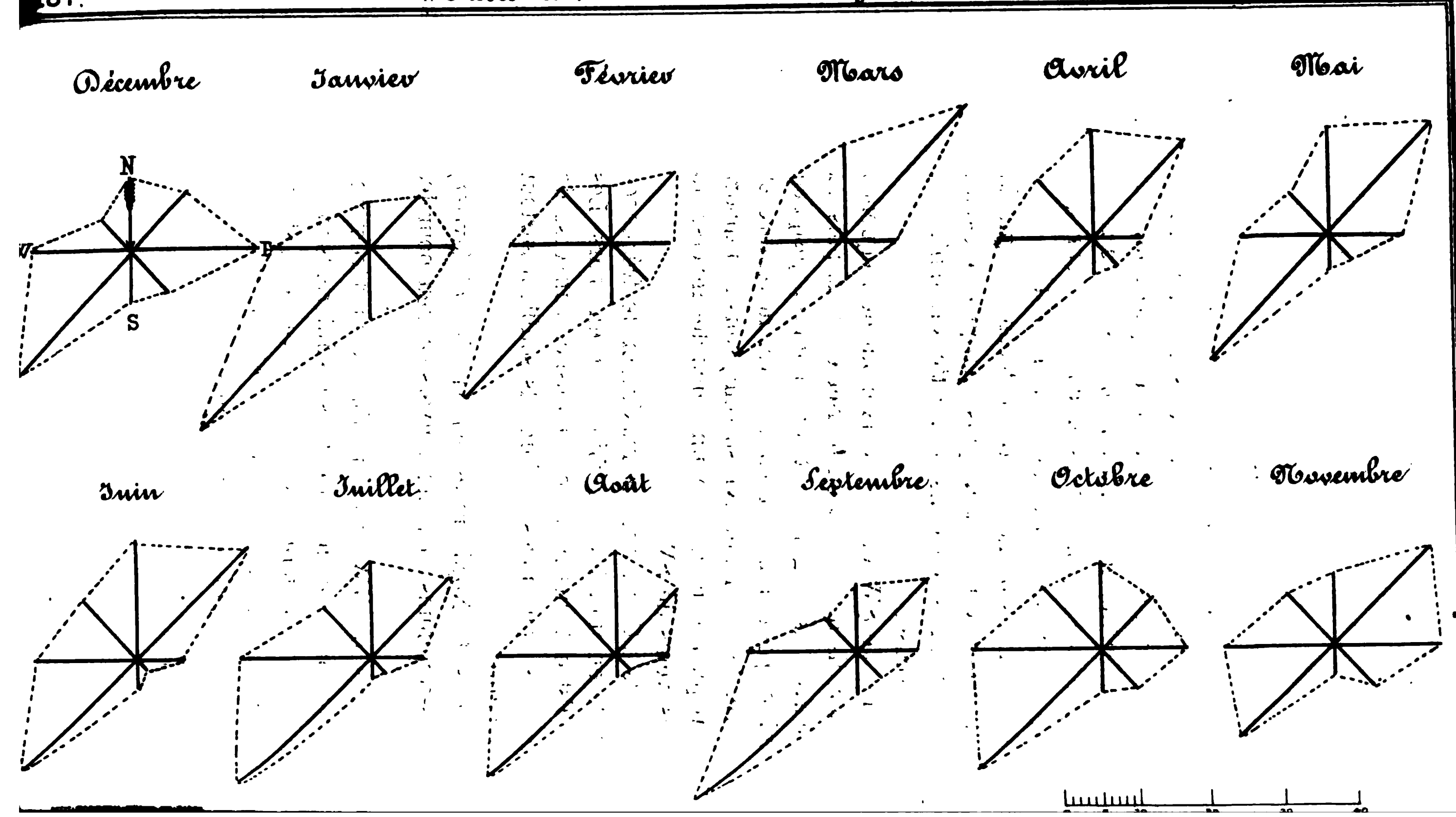
C'est aux mois de novembre et décembre que la variabilité des vents est le plus marquée. C'est au contraire au mois de mars que cette variabilité est le moins accusée.

Les vents de SW ont leur maximum de fréquence en janvier, ils diminuent en février et mars, puis au mois d'avril ils augmentent en nombre, jusqu'en septembre, pour diminuer en octobre, novembre et décembre. Les vents de NE suivent, sous le rapport de la fréquence mensuelle une marche inverse de celle des vents de SW.

Les vents d'Ouest ont un maximum de fréquence mensuelle en juillet et un minimum en mars. Les vents d'Est ont une fréquence mensuelle inverse de ces derniers; plus rares en juin, ils soufflent surtout en décembre.

Les vents du Nord, rares en janvier et février, sont très-communs en juin; l'inverse a lieu pour les vents du Sud.

Les vents de NW, peu nombreux en décembre, sont très-variables en nombre dans les différents mois; ils soufflent de préférence en été. Les vents de SE ont un minimum bien marqué en juin, et leur maximum en janvier; en tout temps ces vents sont assez rares.


EST.
Roses des vents de l'année moyenne.
1866-1875.
Décembre
Janvier
Février
Mars
Avril
Mai
N
S
E
Juin
Juillet
Août
Septembre
Octobre
Novembre

IV

Fréquence mensuelle des vents

Après ce que nous venons de dire sur le régime des vents dans l'année et dans les saisons, nous n'avons pas besoin d'insister sur leur répartition, suivant les différents mois. L'examen des roses mensuelles présente cependant assez d'intérêt pour que nous ayons cru devoir les tracer (voir Pl. II).

C'est aux mois de novembre et décembre que la variabilité des vents est le plus marquée. C'est au contraire au mois de mars que cette variabilité est le moins accusée.

Les vents de SW ont leur maximum de fréquence en janvier, ils diminuent en février et mars, puis au mois d'avril ils augmentent en nombre, jusqu'en septembre, pour diminuer en octobre, novembre et décembre. Les vents de NE suivent, sous le rapport de la fréquence mensuelle une marche inverse de celle des vents de SW.

Les vents d'Ouest ont un maximum de fréquence mensuelle en juillet et un minimum en mars. Les vents d'Est ont une fréquence mensuelle inverse de ces derniers; plus rares en juin, ils soufflent surtout en décembre.

Les vents du Nord, rares en janvier et février, sont très-communs en juin; l'inverse a lieu pour les vents du Sud.

Les vents de NW, peu nombreux en décembre, sont très-variables en nombre dans les différents mois; ils soufflent de préférence en été. Les vents de SE ont un minimum bien marqué en juin, et leur maximum en janvier; en tout temps ces vents sont assez rares.

T.

Roses des vents de l'année moyenne.

1866-1875.

Décembre

N

W

E

S

Janvier

Février

Mars

Avril

Mai

Juin

Juillet

Août

Septembre

Octobre

Novembre

0 5 10 20 30 40

Lith. Gadreau, Brest, Pl. Siam

IV

Fréquence mensuelle des vents

Après ce que nous venons de dire sur le régime des vents dans l'année et dans les saisons, nous n'avons pas besoin d'insister sur leur répartition, suivant les différents mois. L'examen des roses mensuelles présente cependant assez d'intérêt pour que nous ayons cru devoir les tracer (voir Pl. II).

C'est aux mois de novembre et décembre que la variabilité des vents est le plus marquée. C'est au contraire au mois de mars que cette variabilité est le moins accusée.

Les vents de SW ont leur maximum de fréquence en janvier, ils diminuent en février et mars, puis au mois d'avril ils augmentent en nombre, jusqu'en septembre, pour diminuer en octobre, novembre et décembre. Les vents de NE suivent, sous le rapport de la fréquence mensuelle une marche inverse de celle des vents de SW.

Les vents d'Ouest ont un maximum de fréquence mensuelle en juillet et un minimum en mars. Les vents d'Est ont une fréquence mensuelle inverse de ces derniers; plus rares en juin, ils soufflent surtout en décembre.

Les vents du Nord, rares en janvier et février, sont très-communs en juin; l'inverse a lieu pour les vents du Sud.

Les vents de NW, peu nombreux en décembre, sont très-variables en nombre dans les différents mois; ils soufflent de préférence en été. Les vents de SE ont un minimum bien marqué en juin, et leur maximum en janvier; en tout temps ces vents sont assez rares.

V

Fréquence et direction des vents selon les heures

La position du soleil, par rapport au méridien, exerce une influence très-marquée et bien connue sur la température; elle doit aussi avoir une action sur la direction des vents. Nous venons de décrire les modifications apportées dans la direction des vents par le mouvement en déclinaison du soleil, cherchons celles qui résultent du mouvement diurne.

Si une année ou même seulement quelques mois suffisent pour reconnaître l'influence de la marche des heures sur la température, l'irrégularité des vents ne permet de reconnaître l'influence du mouvement diurne du soleil que lorsque un très-grand nombre d'observations ont pu être accumulées.

A Brest, dix années nous donnent les résultats suivants :

FRÉQUENCE HORAIRE DES VENTS DANS L'ANNÉE MOYENNE

HEURES.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme
7 et 8 h. matin....	41	57	60	25	20	74	49	30	9
9 h. matin.......	39	56	53	28	21	82	51	30	5
10 h. matin....	40	57	42	28	24	92	51	29	3
Midi..........	39	54	32	25	23	103	53	33	3
2 h. soir......	44	57	25	18	23	108	54	34	2
3 h. soir.......	48	59	22	16	21	107	55	35	2
4 h. soir.......	50	60	22	15	19	103	57	36	2
6 h. soir.......	50	66	27	14	17	94	53	40	4
8 h. soir.......	46	60	44	17	15	90	48	37	8

Les vents de SW augmentent en nombre, d'une manière très-régulière et parfaitement accentuée, de sept heures du matin à deux heures du soir, moment de leur maximum. Le rapport entre les nombres des vents de SW, à ces deux heures, est très-voisins de 3 à 4. C'est-à-dire que si le vent souffle trois fois dans la matinée, il souffle environ quatre fois à deux heures du soir. Après deux heures, alors que le moment du maximum thermométrique est dépassé, les vents de SW deviennent moins nombreux, tout en restant numériquement supérieurs aux autres vents ; ils diminuent de fréquence à mesure que le soleil s'abaisse sur l'horizon et que la température tombe. C'est au voisinage du minimum thermométrique qu'ils sont le moins nombreux. En résumé, la courbe représentant la fréquence horaire des vents de Sud-Ouest est parallèle à la courbe diurne de la température.

Après les vents de SW dont la prédominance joue un rôle si considérable dans l'état atmosphérique de Brest, les vents sur lesquels l'influence solaire diurne se fait sentir de la manière le plus facilement reconnaissable sont les vents d'Est. Leur maximum de fréquence se présente le matin, leur minimum entre trois et quatre heures du soir. Ils soufflent ainsi de préférence au moment de la plus faible température et deviennent plus rares quand l'air s'échauffe, offrant une courbe de fréquence inverse de celle représentant la marche diurne de la température. Le vent d'Est souffle trois fois à sept heures du matin contre une fois à quatre heures du soir.

La prépondérance considérable des vents de SW,

à toutes les heures, est due à une cause qui n'est évidemment pas locale. Mais la prédominance horaire de ces vents, à deux heures du soir, paraît, au contraire, due à une action toute locale. Depuis longtemps on sait que les brises de mer soufflent de préférence au moment du maximum thermométrique, tandis que les brises de terre soufflent le matin au moment du minimum de la température. Cette alternance des brises de terre et de mer offre, dans certaines contrées, une régularité caractéristique. A Brest, elle est masquée en grande partie sous l'irrégularité apparente des vents, mais ne disparaît pas complètement, puisque les vents ont une tendance manifeste à souffler plutôt de terre le matin, et du large le soir, vers deux heures. Le grand nombre des observations met ce fait en évidence, il serait resté caché ou douteux, si on n'avait examiné qu'une série très-courte.

L'explication en est très-simple. La mer et la terre s'échauffent inégalement. L'échauffement de la terre, vers deux heures du soir, est plus grand que celui de la mer, de là une tendance de l'air à se diriger vers la terre, l'air se dirigeant toujours des parties froides vers les parties chaudes. Dans la nuit, au contraire, la terre se refroidit beaucoup plus rapidement que la mer, et le matin, au moment du minimum de la température, le vent souffle de la terre vers le large. Les grands mouvements généraux atmosphériques et les vastes tourbillons qui traversent l'Atlantique masquent en partie cette tendance, mais ils ne la font pas disparaître. Nous la retrouverons encore lorsque nous étudierons la force des vents. Alors que l'influence locale n'est pas assez considé-

rable pour permettre aux brises de l'Est de souffler le matin, les brises du Sud-Ouest ou de l'Ouest persistent, mais avec une énergie moindre qu'à deux heures du soir.

Les vents provenant de directions autres que le SW et l'Est ont, à Brest, une fréquence horaire qui augmente ou diminue assez régulièrement pour chacun d'eux, mais d'une manière beaucoup moins bien caractérisée. Les vents de N, de NE, de NW et de l'W soufflent à peu près également, quelle que soit l'heure. Cependant l'on peut constater qu'ils soufflent un peu moins souvent le matin que dans l'après-midi. Le moment du minimum est vers neuf heures du matin, celui du maximum varie de trois à six heures du soir.

Les vents de Sud et de Sud-Est ont leur maximum de fréquence le matin, comme les vents d'Est; leur minimum a lieu dans la soirée vers six et huit heures. La différence entre le minimum et le maximum est peu considérable pour les vents de Sud, mais varie du simple au double pour les vents de Sud-Est.

En résumé, (la prédominence des vents de Sud-Ouest à toutes les heures du jour n'étant pas oubliée), on peut affirmer la préférence des vents de l'Est, du Sud-Est et du Sud pour le matin, la fréquence plus grande dans la soirée des vents de Sud-Ouest, Ouest, Nord-Ouest, Nord et Nord-Est.

Les vents de l'Est soufflant de préférence le matin, ceux de l'Ouest dans la soirée, ceux du Sud étant plus fréquents le matin, on voit que les vents ont une certaine tendance à passer de l'Est à l'Ouest par le Sud, dans la matinée.

Les vents du Nord ayant leur maximum le soir,

le vent a de la tendance à tourner dans la soirée, de l'Ouest à l'Est, par le Nord. Le mouvement de succession des vents, dans un même jour, tend donc à se faire comme si les vents suivaient le soleil dans son mouvement diurne. Il n'y a, en réalité, que tendance à cette giration, car la rotation est rarement complète en 24 heures. Mais lorsqu'elle se fait, c'est presque toujours dans ce sens, qui est aussi celui dans lequel tournent les aiguilles d'une montre.

Cette tendance des vents à tourner dans notre hémisphère dans le même sens que le soleil, a été déjà parfaitement étudiée par Dove (1). La rotation, pour être complète, nécessite ordinairement, à Brest, une assez longue période; mais on voit que les observations dégagent cette loi de l'irrégularité apparente des vents.

Les saisons apportent-elles quelques modifications au régime horaire des vents que nous venons d'étudier d'après les résultats généraux de dix années? Si nous considérons les chiffres exprimant, heure par heure, le nombre de fois qu'ont soufflé les vents de SW, pendant dix ans, dans chacune des saisons, il est facile de constater que la différence entre la fréquence des vents de SW, le matin, et celle des mêmes vents, le soir, est d'autant plus forte que l'on s'éloigne davantage de l'hiver et s'avance dans l'été. Ainsi, en hiver, nous trouvons à huit heures du matin (10 ans) : 236 vents de SW, et à quatre heures du soir : 281 vents de la même direction, tandis qu'en été nous trouvons seulement 173 vents de SW, le matin, contre 272, le soir, à trois heures. On peut en

(1) La loi des tempêtes, par Dove. Traduction de Legras, Paris 1864.

conclure que l'influence des brises solaires est moins marquée en hiver qu'en été. C'est en décembre que l'influence est le plus faible ; en juillet, août et septembre, qu'elle agit avec le plus de force.

L'examen des nombres de jours de vents d'Est fournit le même résultat ; la fréquence de ces vents est toujours inverse de celle des vents de SW, et le phénomène est beaucoup plus évident en été qu'en hiver. Dans cette dernière saison, le temps plus souvent mauvais, les nuages plus abondants, les pluies plus fréquentes rendent le contraste entre le matin et l'après-midi beaucoup moins prononcé. Nous avons vu déjà, dans l'un des chapitres précédents, qu'en hiver les variations de la température sont, à Brest, beaucoup moins étendues qu'en été ; il n'est donc pas étonnant que l'alternance des brises de terre et de mer soit mieux marquée dans la saison d'été que dans la saison d'hiver.

Les brises autres que celles de SW et de l'Est sont modifiées dans leur fréquence, suivant les saisons, d'une manière beaucoup moins caractéristique ; mais c'est toujours en été que les contrastes sont le plus prononcés.

Il est digne de remarque que ce ne sont pas exactement les vents de NE, mais ceux qui viennent directement de l'Est qui ont une fréquence horaire opposée à celle des vents de SW. Les vents de NE ne suivent pas les mêmes lois que ceux de l'Est, ils tiennent plus des caractères des vents du Nord que de ceux de l'Est. Il serait intéressant de rechercher la cause de ce phénomène. Peut-être résulte-t-il d'une action toute locale due au voisinage des montagnes d'Arès.

VI

Force des vents

L'appréciation sensorielle de la force des vents est loin de présenter une précision comparable à celle des anémomètres enregistreurs ; elle donne cependant des indications qui peuvent avoir leur utilité, surtout lorsque l'observateur est exercé depuis longtemps à ce genre d'examen, et qu'il a eu, toute sa vie, comme marin, l'habitude d'apprécier la force du vent, pour modifier à chaque instant l'état de la voilure des navires qui le transportaient.

Nous avons résumé les observations de l'année 1875, en relevant toutes les indications de force des vents notées sur les journaux, sans nous préoccuper d'abord de leurs directions.

FORCE MOYENNE DU VENT (de 0 à 7) AUX DIFFÉRENTES HEURES DU JOUR.

Année 1875.

MOIS.	7 à 8	9 h.	10 h.	Midi.	2 h.	3 h.	4 h.	6 h.	8 h.	Moyen.
Décembre..	2.3	2.1	2.2	2.4	2.5	2.5	3.4	2.3	2.3	2.2
Janvier....	2.5	2.4	2.4	3.0	2.7	2.7	2.6	2.6	2.9	2.6
Février....	1.6	1.7	1.9	1.9	2.0	1.9	2.0	1.7	1.8	1.8
Mars......	1.8	1.9	2.2	2.6	2.7	2.6	2.7	2.3	2.1	2.3
Avril......	1.5	1.9	2.1	2.3	2.6	2.6	2.4	2.0	1.7	2.1
Mai.......	2.0	2.1	2.3	2.4	2.6	3.0	3.0	2.5	2.1	2.4
Juin.......	1.9	2.2	2.7	2.6	2.9	2.8	2.9	2.5	2.1	2.5
Juillet.....	1.8	2.0	2.2	2.3	2.5	2.6	2.6	2.3	2.1	2.2
Août......	1.8	1.9	2.0	1.9	2.3	2.3	2.3	2.1	1.6	1.9
Septembre..	1.9	1.9	2.2	2.2	2.3	2.3	2.1	1.9	1.8	2.1
Octobre....	1.8	1.9	2.0	2.2	2.4	2.5	2.4	2.1	2.2	2.2
Novembre..	2.3	2.3	2.3	2.4	2.5	2.4	2.4	2.4	2.5	2.3
Année.....	1.8	2.0	2.2	2.3	2.5	2.5	2.5	2.2	2.1	2.2

La moyenne générale trouvée ne présente aucune valeur absolue, puisque le point de départ est une appréciation individuelle ; on peut la considérer comme correspondant à un vent modéré, à ce que les marins appellent *jolie brise*. Les couches d'air qui environnent la ville de Brest sont donc assez fortement agitées. Mais c'est surtout comme valeurs relatives que les indications conclues de la force moyenne des vents présentent de l'utilité.

Le matin, les vents sont, règle générale, plus faibles qu'à tous les autres moments du jour. L'intensité du vent va croissant de 7 heures du matin à 2 heures du soir ; à 2 heures, 3 heures et 4 heures, elle est dans sa plus grande énergie, puis elle diminue après 4 heures, jusqu'au moment de la dernière observation.

C'est en été et au printemps que cette règle, déduite des moyennes, se montre le plus clairement ; mais elle est également vraie en automne et en hiver. Toutefois, en hiver, ou du moins dans certains mois de l'hiver de l'année 1875, la régularité horaire de l'augmentation ou de la diminution de l'intensité du vent n'a pas été aussi caractéristique que dans les autres mois.

Si nous rapprochons ce fait de ce qui a été établi précédemment, nous devons reconnaître que l'intensité croissante de l'énergie des vents, du matin à l'après-midi, paraît liée à la fréquence plus grande des vents de Sud-Ouest le soir que le matin. Nous pouvons donc penser que cette variation régulière dans l'énergie du vent est sous l'influence de l'échauffement plus grand du sol, dans l'après-midi

que dans la matinée : il n'est pas étonnant que cette loi soit plus évidente en été qu'aux autres époques.

Les moyennes générales de la force du vent conclues soit par mois, soit par saisons, en confondant les heures les unes avec les autres, ne nous donnent pas d'indication d'une grande valeur. On ne peut pas dire que les vents aient une énergie plus ou moins grande, suivant qu'ils soufflent pendant l'un ou l'autre des mois de l'année.

Cherchons maintenant quelles relations peuvent exister entre la force des vents et leur direction. Le tableau suivant donne ces relations. Il faut noter que ce relevé est fait en ne tenant pas compte des directions intermédiaires aux huit principales directions des vents : par exemple, le NNE n'a été compté ni dans les vents du N, ni dans les vents de Nord-Est.

FORCE MOYENNE DES VENTS (de 0 à 7)

SELON LEUR DIRECTION.

Année 1875.

Mois et Saisons.	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
Décembre..	2.3	2.6	0.1	1.5	1.6	3.2	3.7	3.1
Janvier....	1.0	2.0	0.0	1.8	2.6	2.9	4.0	1.3
Février....	1.7	2.4	0.9	1.3	1.3	2.2	2.1	1.8
Mars......	2.0	2.6	0.9	1.3	2.8	3.1	2.3	2.0
Avril......	2.6	2.5	0.1	1.2	2.0	3.1	2.1	2.3
Mai......	2.1	2.7	0.4	1.0	1.7	3.3	2.8	2.1
Juin......	2.3	2.5	0.1	»	1.0	3.0	2.7	2.2
Juillet.....	2.3	2.4	0.6	1.5	1.0	2.8	2.6	2.2
Août......	2.0	2.1	0.5	1.0	1.3	2.5	1.5	1.5
Septembre .	1.9	2.5	0.2	1.3	1.6	2.4	2.9	2.3
Octobre....	2.5	1.3	0.3	2.0	2.2	2.8	2.6	2.1
Novembre..	1.6	1.7	0.7	1.8	2.2	3.4	3.3	3.0
Année.....	1.9	2.0	0.5	1.4	1.8	2.9	2.7	2.1
Hiver.....	1.7	2.3	0.5	1.5	1.8	2.8	3.3	2.1
Printemps .	2.2	2.6	0.5	1.2	2.2	3.2	2.3	2.1
Été........	2.2	2.3	0.4	1.3	1.1	2.8	2.3	1.9
Automne...	1.7	1.8	0.4	1.7	2.0	2.9	2.9	2.5

On peut, d'après ce tableau, constater que les vents présentent une énergie moyenne bien différente, selon la région d'où ils soufflent. Les vents d'Est sont les plus faibles, ceux du Sud-Ouest sont les plus forts. Si cette loi n'existe pas pour tous les mois de l'année

1875, on peut dire que les principales exceptions, celles de décembre et de janvier, sont dues à des coups de vent qui ont élevé, cette année-là, la moyenne de la force des vents d'Ouest. Ce fait particulier disparaîtrait sans doute dans un résumé portant sur un grand nombre d'années.

Les vents peuvent être classés par ordre d'énergie, en allant des plus forts aux plus faibles, dans l'ordre suivant qui est peu modifié par les saisons :

SW — W — NW — NE — N — S — SE — E

Il est à remarquer que cet ordre de l'énergie des vents diffère de l'ordre de fréquence indiquée précédemment. Si les vents de SW sont en même temps les plus fréquents et les plus forts, les vents d'Est, qui sont loin d'être les plus rares, sont cependant les plus faibles. Les vents de Nord-Ouest, plus rares que les vents d'Est, sont classés les troisièmes comme énergie.

En résumé, les vents du quart de cercle Ouest sont en tout temps les plus énergiques, et les vents du Sud à l'Est sont toujours les plus faibles. Les vents de Sud-Ouest étant les plus favorables à l'entrée des navires dans la rade de Brest, on voit qu'en raison de la fréquence et de la force de ces vents, il est plus facile à un navire à voile d'entrer dans la rade que d'en sortir.

La force et la fréquence des vents du large est attestée dans la campagne des environs de Brest par la direction dans laquelle ces vents ont couché ou courbé les arbres qui poussent librement.

Les vents intermédiaires aux huit vents principaux n'ont pas été portés dans le tableau ci-dessus ; ils n'ont pas, comme on serait tenté de le croire, des énergies intermédiaires à celles des vents des directions voisines. Les vents de NNE et de l'ENE ressemblent par leur force à ceux de NE. Ceux de l'ESE et du SSE sont analogues à ceux de SE, et par conséquent plus forts que les vents venant directement de l'Est. Les vents de SSW ont la faiblesse des vents du Sud. Ceux intermédiaires au SW à l'W et au NW ont à peu près la même force que les vents voisins.

Il faut toutefois tenir compte, dans la détermination de l'énergie moyenne des différents vents indiquée dans le tableau donné plus haut, de l'inégalité des nombres d'observations qui ont fourni ces résultats, puisque ces nombres ont pu varier de 1 à 112 observations par mois.

Une autre méthode que celle des moyennes peut d'ailleurs venir compléter les notions que nous avons obtenues sur la force des vents. Elle consiste à chercher combien de fois les vents ont soufflé avec une force déterminée aux différents moments de l'année. C'est ce que nous avons fait pour 1875. Au lieu de donner les nombres absolus entre lesquels se sont partagés les 365 observations de chacune des heures, nous donnerons le rapport à 100 de tous ces nombres :

TABLEAU

FORCE DU VENT, SELON LES HEURES.

Nombre de fois que le vent a soufflé avec une force déterminée sur 100 observations à chaque heure.

FORCE DU VENT.	7 h½	9 h.	10 h.	Midi.	2 h.	3 h.	4 h.	6 h.	8 h.	à une heure quelconque
0-Calme.	10	8	4	3	4	1	3	4	7	5
1-Faible.	27	24	21	21	13	18	13	19	27	20
2-Modéré	34	38	38	34	36	31	36	40	35	36
3-assez fort...	18	17	22	24	28	32	35	24	18	24
4-Fort.	8	9	10	12	14	13	8	8	8	10
5-trés-fort. ...	3	4	5	6	5	4	4	4	4	4
6-Coup de vent	»	»	»	»	»	1	1	1	1	1

Ces nombres expriment d'une manière très-simple des phénomènes que nous connaissons déjà en partie. La dernière colonne indique la fréquence relative moyenne des diverses forces du vent. Ainsi, les vents les plus communs, ceux d'une force modérée, sont au nombre de 36 pour cent dans l'année. Les vents assez forts viennent ensuite avec une proportion de

24 pour cent; puis les brises faibles, 20; enfin, les fortes brises. Les calmes sont aussi rares que les très-fortes brises et le vent soufflant en coup de vent (l'indication d'une force supérieure à 6 n'a jamais été notée sur les journaux de l'observatoire, pendant dix ans).

Comme nous l'avons déjà constaté, l'heure fait varier d'une manière très-nette l'énergie du vent. Les vents modérés sont à peu près également distribués sur toutes les heures; mais les calmes montent à 10 pour cent le matin, pour redescendre à 1 pour cent le soir, à 3 heures.

Les vents faibles suivent la même loi que les calmes: à 27 pour cent le matin; ils descendent à 13 pour cent au moment du maximum de la température. Les fortes brises (bonnes brises et bon frais) sont, au contraire, plus nombreuses dans l'après-midi que le matin.

Quant aux vents très-énergiques, ils n'offrent aucune régularité horaire qui puisse être affirmée, vu le petit nombre d'observations de ces vents ayant fourni les rapports insérés dans notre tableau. Accompagnant des phénomènes accidentels tels que les coups de vent et les tempêtes, ils n'offrent, comme ces phénomènes, aucune régularité horaire. Nous aurons à reparler de ces vents dangereux, lorsque nous étudierons les tempêtes qui ont passé sur Brest.

Si les heures apportent des modifications très-sensibles dans l'énergie des vents, les saisons ne paraissent pas influer d'une manière notable sur cette énergie, comme on peut en juger par le tableau ci-après:

FORCE DU VENT, SELON LES SAISONS

Nombre de fois que le vent a soufflé avec une force déterminée, sur 100 observations par saison

FORCE DU VENT	Hiver.	Printemps	Été.	Automne	Année.
0—Calme.......	6	5	4	6	5
1—Faible.......	19	18	21	23	20
2—Modéré......	35	37	36	34	36
3—Assez fort....	24	26	23	23	24
4—Fort.........	8	12	10	9	10
5—Très-fort.....	5	2	6	3	4
6—Coup de vent.	2	»	»	2	1

Il n'y a de remarquable dans ce tableau que la distribution à peu près égale, dans chaque saison, des vents de forces diverses. Les calmes, dans cette année, ont été plus fréquents en hiver et en automne que dans la belle saison. Mais si nous cherchons les nombres des calmes dans chaque saison, pendant dix ans, nous trouvons que sur 100 calmes par an, on en compte, en moyenne : 15 en hiver, 18 au printemps, 43 en été et 24 en automne. Ils appartiennent donc en réalité à la bonne saison. On les observe le plus souvent en juillet, août et septembre ; mais, surtout en août ; ce mois contient à lui seul plus du quart du nombre total des calmes observés dans l'année moyenne.

CHAPITRE V

INFLUENCE DES VENTS

SUR

L'ÉTAT SANITAIRE

Nous venons de voir, dans le chapitre précédent, que deux directions des vents, celles du SW et du NE, dominent à Brest. Elles dominent d'une manière tellement incontestable, que les autres vents ne sont que des dérivés de ces deux directions, et n'apparaissent que comme transition de l'une à l'autre.

La transition se fait le plus souvent, ainsi qu'il est facile de le constater sur les journaux de l'Observatoire, par le passage du SW au NE par le Nord, ou du NE au SW par le Sud. La giration est donc presque toujours directe. On observe cependant assez souvent des sautes brusques, du NE au SW, sans qu'il soit possible de constater d'autre transition qu'un calme fort court.

Examinons avant tout quelles sont les propriétés des deux vents opposés de SW et de NE.

Dans son livre sur *La loi des tempêtes*, Dove, s'appuyant sur la différence de vitesse de rotation des points de la terre placés à des distances inégales des pôles, démontre que, sous nos latitudes, plus un courant Nord s'étend loin, plus il devient Est, et que, par conséquent : « Un vent de Nord-Est est un vent de Nord venant de latitudes plus élevées que celui qui arrive Nord jusqu'à nous. »

Les vents qui arrivent sur Brest, dans la direction NE, proviennent donc de latitudes très-élevées. Les vents les plus froids doivent donc être ceux de NE. Nous avons démontré plus haut comment l'abaissement moyen de la température de l'hiver était, à Brest, en raison directe de la fréquence de ces derniers vents.

Les vents provenant des régions voisines du pôle, et qui ont subi une déviation vers l'Ouest, résultant du mouvement de rotation de la terre, sont aussi partis d'un méridien situé à l'Orient du nôtre : ils ont donc rencontré sur leur route de grandes étendues de terre sur lesquelles ils ont perdu la plus grande quantité de l'humidité que leur faible pouvoir d'absorption pour la vapeur d'eau leur avait permis de prendre. Ces vents doivent donc être secs en même temps que froids. C'est ce que l'observation du psychromètre démontre de la manière la plus évidente, de même que l'observation vulgaire. Par leur sécheresse, ils dissipent les nuages, nettoient le ciel qui devient beau et reste découvert, lorsqu'ils soufflent avec un peu de persistance. Sous l'influence de ces vents secs et froids, le baromètre atteint ses plus fortes élévations. Nous savons que l'énergie des vents de NE, tout en étant moindre que celle des vents

maritimes, est cependant encore supérieure à celle des autres vents.

Pour des raisons s'appuyant sur des arguments analogues à ceux donnés pour lés vents venant des régions septentrionales, le vent de SW est un vent de Sud dévié vers l'Orient par le mouvement de rotation du globe. « Le vent de Sud-Ouest est un vent venant de latitudes plus voisines de l'équateur que le vent que nous ressentons Sud (Dove). » Le vent de Sud-Ouest doit donc être plus chaud, puisqu'il arrive de régions plus rapprochées de l'équateur que celles d'où nous viennent les autres vents. Nous avons, en effet, vérifié ce fait que l'élévation de la température moyenne des hivers est en raison directe de la fréquence des vents de Sud-Ouest.

Naissant sur un méridien situé à l'Occident du méridien de Brest, ces vents n'ont passé, avant de nous arriver, sur aucune terre ; ils ont traversé l'Atlantique dans une direction voisine de celle du grand courant d'eau chaude qui, des régions tropicales, se rend sur les côtes de Bretagne et d'Irlande. Dans ce trajet, ils se sont chargés de vapeurs aqueuses avec d'autant plus de facilité que leur température initiale était plus considérable. Ces vents sont donc humides en même temps que chauds. Cette humidité est vérifiée par l'expérience de tous les jours. Elle s'accuse par des nuages épais que l'arrivée dans une latitude froide rend d'autant plus apparents, et qui finissent par se précipiter en pluies abondantes. Nous avons constaté qu'il pleut 261 fois par vent venant du quart de cercle Ouest, contre 53 fois par vent venant du secteur opposé.

Les vents de Sud Ouest sont donc chauds, humides,

accompagnent un ciel voilé de nuages; nous savons que leur force est plus grande que celle de tous les autres vents. Ils coïncident aussi avec les basses pressions barométriques. Lorsque les tourbillons des tempêtes qui traversent l'Océan, en se dirigeant vers l'Orient et le Nord, arrivent sur nos côtes et passent sur Brest, alors que la direction apparente du vent est le SW, au mouvement de rotation du météore se joint précisément le mouvement de translation; c'est pourquoi les vents de Sud-Ouest ont dans les tempêtes la plus grande et la plus dangereuse énergie.

Les propriétés des deux catégories de vents peuvent donc se résumer ainsi :

NE.— Vent sec, froid, accompagnant le beau temps.

SW.— Vent tiède, humide, pluvieux, accompagnant un ciel sombre ou le mauvais temps.

Un vieux dicton populaire formule pour les habitants des côtes de la Bretagne les propriétés de ces vents :

« *Sec comme Nord-Est.* »

« *Sud-Ouest le doux, quand il s'y met, est le pire de tous.* »

La position de la ville de Brest n'altère en rien les propriétés générales des vents de Sud-Ouest. On peut affirmer, au contraire, que nulle part, en France, ces propriétés ne sont mieux caractérisées.

Les propriétés des vents de Nord-Est sont légèrement affaiblies par cette situation. En passant sur la Manche, ils ont en effet perdu un peu de leur sécheresse et sont moins dépourvus d'humidité que les vents de même direction soufflant dans l'intérieur de la France.

Les vents de Nord, moins froids que ceux de Nord-Est, sont, à Brest, très-humides. Ceux du Nord-Ouest partagent les propriétés des vents du Nord ; ils sont froids, humides et désagréables. Heureusement leur fréquence est peu considérable.

Les vents d'Ouest ont plutôt les propriétés des vents de Sud-Ouest que celles du Nord-Ouest.

Tant qu'aux vents d'Est, ils sont secs comme ceux du Nord-Est, mais leur température n'est pas si basse. La faiblesse des brises de l'Est et du Sud-Est doit sans doute être attribuée, en partie, à la présence de la chaîne des monts d'Arès. La hauteur médiocre de ces montagnes, inférieure à 400 mètres (1), n'oppose qu'un obstacle incomplet à la propagation de ces vents, mais elle en diminue suffisamment l'énergie, pour que, lorsqu'ils règnent dans les régions voisines, ils ne se fassent sentir, à Brest, que faibles. Au large de nos côtes, ils reprennent toute leur énergie et retardent assez souvent l'entrée des navires soit dans la rade de Brest, soit dans la Manche.

Les vents peuvent avoir, en dehors de ces propriétés que l'on peut appeler météorologiques et générales, des qualités autres que celles que nous venons de signaler, et qu'ils empruntent aux surfaces parcourues. C'est ainsi, que dans certaines contrées, ils peuvent se charger de poussières ou de sables ; qu'en passant sur les terrains marécageux ils peuvent servir de véhicules aux miasmes fébrigènes ; qu'enfin, selon la position d'une partie d'une localité par rapport à un autre, ils peuvent soumettre certains quartiers d'une ville à l'influence d'émanations nuisibles.

(1) Le point culminant des monts d'Arès où s'élève la chapelle Saint-Michel de Brasparts, est à une altitude de 383 mètres.

Pour tenir compte de ce dernier ordre de propriétés, la topographie de chaque localité et de ses environs doit être consultée.

Il résulte de la situation péninsulaire de Brest que les vents y apportent des masses d'air d'une pureté remarquable. Les environs de la ville sont dépourvus de marécages ou de foyers quelconques pouvant charger l'atmosphère de substances dangereuses ou nuisibles à la santé. Les vents qui, avant de parvenir à la ville, ont parcouru une certaine étendue de terrains, n'apportent qu'un air parfaitement salubre. L'odeur âpre des varechs qui, lorsque la mer est basse, imprègne l'air du rivage, n'a aucune influence nuisible sur la santé; elle ne donne à l'air de nos côtes aucune propriété nuisible ou utile qui ait été démontrée. « Quant aux vapeurs bienfaisantes, aux principes balsamiques dont quelques enthousiastes ont cru devoir gratifier l'air marin, dit M. J. Rochard (1), la science positive en a fait justice et il est utile de les exhumer. » L'atmosphère maritime n'a de particulier dans sa composition que sa pureté parfaite et son humidité.

En résumé, les vents qui règnent à Brest n'empruntent aux surfaces qu'ils ont parcourues q e des propriétés de chaleur ou de froid, de sécheresse ou d'humidité; et nous n'aurons à les examiner que sous le rapport de ces propriétés de l'air, que nous étudierons dans un autre chapitre.

La rareté des calmes est favorable à une bonne aération de la ville. L'énergie avec laquelle soufflent ordinairement les vents ne permet la stagnation de

(1) J. Rochard. — *Dictionnaire de médecine pratique*, art. *Air marin*.

l'air et ses résultats fâcheux, dans aucun des quartiers de Brest. C'est ainsi que le port de guerre, caché dans le profond ravin au fond duquel coule la Penfeld, serait dans une situation extrêmement défavorable, s'il régnait des calmes prolongés. Les brises passant au-dessus de cette échancrure du sol ont une énergie suffisante pour que, malgré l'orientation du port, elles y renouvellent l'air et lui conservent sa pureté.

La *variabilité* des vents peut changer brusquement et fréquemment les conditions de température et l'état hygrométrique de l'atmosphère. Cette variabilité est un danger; elle renferme la plus grande partie des causes occasionnelles de toute une catégorie de maladies, celles qui se contractent par des refroidissements.

Toutefois, ce que nous connaissons des variations accidentelles de la température sous le climat de Brest, nous montre que, malgré la grande variabilité diurne des vents, ces causes doivent agir avec moins d'énergie que dans la plupart des villes de France.

Le changement le plus défavorable à la santé sera toujours celui qui fait succéder aux brises de l'Ouest ou du Sud-Ouest, celles de l'Est ou du Nord-Est. Habitué aux brises maritimes, l'habitant de Brest se porte bien sous leur influence, malgré les pluies qui les accompagnent. Lorsque surviennent les vents de Nord-Est, leur sécheresse et leur fraîcheur simultanées semblent extrêmement pénibles. Cette fraîcheur produit, nous l'avons démontré, un abaissement thermométrique facile à constater; mais cet abaissement est loin d'être en rapport exact avec la sensation de froid accusée par l'économie humaine. Cette sen-

de l'examen d'une longue série d'observations, des indications positives d'une périodicité horaire des vents, ces indications, intéressantes au point de vue de la météorologie, n'ont, à Brest, aucune des conséquences pratiques en hygiène que présente dans quelques pays la prédominance horaire de certains vents.

renseignements médicaux qui nous font encore défaut.

L'influence fâcheuse des vents de NE est accusée, lorsqu'ils soufflent en hiver, par le désir fréquemment manifesté des habitants de voir revenir leur doux vent de Sud-Ouest. Malgré l'état de l'atmosphère, malgré la pureté d'un ciel bleu, qui permet au soleil de donner à la ville quelques-uns de ces rayons dont il est si avare à son égard, le retour des brises du large est attendu avec impatience par la population. En voyant le ciel se couvrir, la brise passer au Sud pour quelques instants et atteindre enfin le Sud-Ouest, chacun retrouve le bien-être et la santé. Le ciel est gris et sombre, il verse une petite pluie fine, souvent qualifiée du titre de brouillard, pluie monotone à laquelle ne font diversion que quelques brusques ondées et de bien rares éclaircies ; mais il ne fait pas froid au moment même où le télégraphe parle de la glace et de la neige qui recouvrent le reste de la France.

Une température douce et humide est-elle donc la meilleure condition de la santé sous le climat de Brest ? Les faits observés, en Bretagne, confirment-ils l'opinion de M. Lombard, de Genève (1), qui formule ainsi les résultats de sa grande expérience et de ses vastes recherches : « Le froid sec et prolongé augmente la morbidité, tandis que la chaleur humide la diminue et que l'humidité, même froide, exerce une influence favorable à cet égard » ?

Faut-il admettre avec Casper, de Berlin, la proposition suivante : « Aucune circonstance atmosphé-

(1) *Traité de climatologie médicale.* — Paris, 1877, 1er vol. p. 417.

rique n'est si nuisible pour la vie que le froid sec, tandis que l'humidité, même froide, exerce l'influence la plus favorable sur la mortalité » ?

Devons-nous, au contraire, admettre, avec Michel Lévy (1), se rangeant à l'opinion d'Hippocrate, que : « Parmi les constitutions de l'année, les temps secs sont, en général, plus salubres que les temps humides et que la mortalité y est moindre » ?

Comment choisir entre de telles autorités ? Une méthode donne heureusement des résultats préférables à l'autorité des maitres. Cette méthode consiste à se borner à l'examen des faits, à les constater simplement après les avoir groupés. C'est ce que nous essaierons en mettant en regard des documents fournis par la météorologie, ceux que nous fournira l'observation médicale. Nous laisserons donc pour le moment de côté cette question à laquelle nous pourrons répondre, quand nous aurons réuni tous les éléments nécessaires pour la résoudre. Nous la traiterons en même temps que la question de l'influence de la température sur l'état sanitaire, que nous avons jusqu'ici négligé d'étudier pour le même motif.

Dans le rôle que les vents jouent au milieu des éléments favorables ou défavorables à l'hygiène d'une ville, l'exposition des différents quartiers est d'une importance capitale. « Lorsqu'un médecin arrive dans une ville dont il n'a pas encore l'expérience, il doit, dit Hippocrate, examiner sa position et ses rapports avec les vents et le lever du soleil (2). »

(1) *Hygiène*, 1er vol., p. 398.

(2) *Des Airs, des Eaux et des Lieux*, Traduction de Daremberg. — Paris, 1844, p. 195.

La construction de la ville de Brest n'a été soumise à d'autres plans que ceux résultant de l'extension continuelle de son port militaire, et du remaniement fréquent des fortifications qui la défendent contre une attaque de terre ou de mer. Les rues se coupent en général à angle droit, excepté dans le quartier de Recouvrance, où elles sont fort irrégulièrement tracées.

Les principales artères, les plus commerciales et les plus fréquentées suivent la direction SW—NE. Elles sont donc ordinairement balayées dans toute leur longueur par les vents et battues en plein par les pluies. Inclinées de telle sorte que leur extrémité SW est la plus basse, elles n'en sont que mieux exposées aux vents du large. Lorsque, par exception, l'extrémité occidentale des rues se trouve déviée légèrement de la ligne droite, les courants d'air produits par les vents du large sont moins énergiques ; c'est ainsi que la rue de *Siam* et la rue *Saint-Yves*, protégées par les maisons qui se trouvent à leur extrémité inférieure, sont moins soumises à des courants d'air violents que la rue du *Château* ou la rue *Voltaire*.

La belle promenade du *cours d'Ajot*, dominant la rade, est largement battue dans toute sa longueur par les vents de SW et de NE; aussi perd-elle une grande partie de son agrément pendant la mauvaise saison, et doit-on lui préférer alors la place du *Champ-de-Bataille* et le square de la *Tour-d'Auvergne*, que de hautes maisons protégent de tous côtés. L'air y est non-seulement moins agité, mais d'une température plus élevée que sur le cours, ainsi qu'il est facile de le constater à l'aide du thermomètre fronde. Cette

règle d'hygiène est d'ailleurs suivie par la population, et, dans l'hiver, le Champ-de-Bataille devient le lieu de réunion des promeneurs et celui de récréation des enfants. En été, au contraire, le magnifique cours d'Ajot est recherché pour sa fraîcheur, pour l'ombrage de ses vieux arbres et pour le splendide panorama de la rade.

Les rues de Brest, dirigées du SW au NE, ne sont pas seulement parcourues par les vents pluvieux dans toute leur longueur ; le soleil ne frappe que les façades des étages supérieurs des maisons regardant le SE. Les façades de l'autre côté de la rue, privées de soleil, restent humides et froides.

Les rues dirigées du SE au NW subissent une ventilation beaucoup moins énergique, puisque c'est à peine si les vents soufflant de ces deux directions opposées forment quinze pour cent de la totalité des vents. Et si les vents de NW, humides et froids, présentent parfois une certaine énergie, ceux du SE sont toujours très-faibles. De plus, le soleil baigne de ses rayons toute la longueur de ces rues et en éclaire alternativement les deux côtés. Néanmoins, les pluies, entraînées par les vents de SW, sont si fréquentes, que les façades exposées à ces vents sont extrêmement humides à tous les étages. Dans les maisons les mieux construites, cette excessive humidité s'accuse par les tapisseries, qui ne peuvent être maintenues en bon état à l'intérieur des murailles frappées par la pluie, qu'à la condition d'être fréquemment renouvelées.

Cet inconvénient qu'ont les façades exposées au SW d'être ordinairement battues par les grands vents et la pluie, leur fait perdre une partie des avantages

de leur exposition méridionale. De toutes les expositions, celle au SE est la meilleure, à Brest, pour les maisons qui n'ont d'ouvertures que d'un seul côté. Elle permet aux rayons du soleil de pénétrer dans les appartements sans que les ouvertures soient exposées aux pluies et aux grands vents. Le choix d'une habitation est malheureusement trop souvent déterminé dans les villes par des considérations tout autres que celles de l'hygiène.

A la campagne il peut ne pas en être de même. L'orientation la meilleure, au point de vue de l'action combinée du soleil, de la pluie et des vents, serait, pour une habitation construite dans les environs de Brest, celle d'une maison dont la diagonale suivrait la méridienne. Les chambres ouvertes au SE seraient les plus chaudes, les plus agréables et les plus saines. Viendraient ensuite celles dont les ouvertures regarderaient le SW. Les deux autres façades recevant encore le soleil, mais obliquement et pendant peu de temps, seraient plus froides ; les appartements en devraient être choisis les derniers, surtout pendant l'hiver.

Cette maison serait favorablement située sur le versant d'un coteau regardant le SE, de manière que les vents du Nord ne pussent la frapper directement. Dans le jardin qui l'entourerait, on verrait pousser et fleurir, sans crainte des saisons froides, des plantes qui ne vivent en France que dans les serres, telles que le yucca gloriosa. le gynerium argenteum, le bambou et autres espèces dont nous avons indiqué les plus remarquables en parlant de la température.

Il nous reste à ajouter que, si nous avons obtenu

de l'examen d'une longue série d'observations, des indications positives d'une périodicité horaire des vents, ces indications, intéressantes au point de vue de la météorologie, n'ont, à Brest, aucune des conséquences pratiques en hygiène que présente dans quelques pays la prédominance horaire de certains vents.

CHAPITRE VI

PRESSION ATMOSPHÉRIQUE

I

Observations

Nous possédons pour l'étude de la pression atmosphérique, à Brest, deux séries d'excellentes observations. La première, recueillie par M. Belleville, comprend cinq années, de 1855 à 1860. Les résultats de ces observations ont été insérés dans l'*Annuaire de la Société météorologique de France*, et résumés dans la *topographie médico-hygiénique du département du Finistère*, de M. Caradec. La seconde série, commencée en 1866 par M. de Kermarec, se continue actuellement, elle est inédite, nous l'avons résumée.

L'instrument est un excellent baromètre Fortin. Il a été changé de chambre au commencement de l'année 1866 et abaissé de 2 mètres. Les observations se font aux mêmes heures que celles de la température.

Nous avons signalé l'irrégularité de la première observation faite le matin, tantôt un quart d'heure avant sept heures, tantôt un quart d'heure avant huit heures. Négligeant ces observations irrégulières, nous n'avons calculé les tableaux des moyennes mensuelles que pour 9 heures du matin, midi, 3 h., 6 h. et 8 h. du soir. Ne pouvant faire imprimer ici, comme nous l'aurions désiré, tous les résumés annuels de ces observations, nous en donnerons en cinq tableaux les résultats les plus importants. Les moyennes mensuelles sont déduites des moyennes barométriques diurnes, obtenues en prenant, chaque jour, la demi-somme des hauteurs extrêmes de la colonne barométrique, aux neuf observations.

Dans le journal de l'observatoire, toutes les hauteurs sont portées, d'abord telles qu'elles ont été lues, puis corrigées, de la dilatation due à la température du mercure. Dans tout notre travail, nous ne donnerons jamais que des hauteurs barométriques corrigées.

Après vérification de l'instrument par une comparaison avec celui de l'observatoire de Paris, une correction instrumentale soustractive de 0.75 a été faite à partir de 1875. Cette correction avait été omise pour les années précédentes. Comme il faut que l'on puisse retrouver, dans les journaux de l'observatoire, les chiffres tels que nous les avons relevés, nous n'avons pas modifié dans nos résumés les hauteurs barométriques obtenues avant 1875. Pour la même raison, nos tableaux donneront les hauteurs barométriques à l'observatoire. Toutes les fois que les pressions seront ramenées au niveau de la mer, nous aurons soin d'en faire mention.

MOIS	1866 MOYENNES.			1867 MOYENNES.			1868 MOYENNES.			1869 MOYENNES.			1870 MOYENNES.		
	des minima	des maxima	des extrêmes.	des minima	des maxima	des extrêm.	des minima	des maxima	des extrêm.	des minima	des maxima	des extrêm.	des minima	des maxima	des extrêm.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Décembre.	(753.6)	(757.1)	(755.4)	757.6	760.2	758.9	758.0	760.6	759.3	744.9	749.9	747.4	749.9	754.3	752.1
Janvier...	56.4	59.0	57.7	47.3	51.3	49.3	54.4	59.0	56.7	55.0	58.8	56.9	54.9	58.3	56.6
Février....	51.3	54.8	53.0	59.4	62.6	61.0	61.9	65.7	63.8	57.9	61.7	59.8	49.8	52.8	51.3
Mars.....	47.2	50.8	49.0	48.0	51.4	49.7	58.3	61.9	60.1	51.2	54.2	52.7	56.7	58.9	57.8
Avril.....	51.9	54.5	53.2	55.0	57.4	56.2	55.0	59.0	57.0	55.9	58.3	57.1	60.1	62.5	61.3
Mai.......	54.2	56.8	55.5	51.6	54.1	52.9	55.3	57.5	56 4	49.9	52.7	51.3	57.8	60.0	58.9
Juin......	54.7	56.9	55.8	59.6	61.9	60.7	60.7	62.1	61.4	58.4	60.8	59.6	60.8	62.4	61.6
Juillet....	55.7	57.9	56.8	54.7	57.1	55.9	57.6	59.2	58.4	58.6	60.4	59.5	56.2	58.6	57.4
Août......	53.9	55.9	54.9	56.7	58.5	57.6	54.9	57.1	56.0	60.4	61.9	61.1	55.9	57.9	56.9
Septembre.	51.0	54.4	52.7	59.2	61.2	60.2	49.7	51.9	50.8	52.0	55.6	53.8	57.5	60.1	58.8
Octobre...	56.8	59.6	58.2	55.6	58.6	57.1	56.7	59.3	58.0	57.8	60.8	59.3	51.4	55.2	53.3
Novembre.	57.8	60.8	59.3	61.3	64 1	62.7	54.8	58.2	56.5	57.2	60.8	59.0	50.8	53.6	52.2
Année.....	753.7	756.4	755.1	755.4	758.2	756.8	756.4	759.2	757.8	754.9	757.9	756.4	755.1	757.8	756.5

BREST. — Altitude 65m.

PRESSIONS BAROMÉTRIQUES MOYENNES A ZÉRO.

1871-1875

MOIS.	1871 MOYENNES			1872 MOYENNES			1873 MOYENNES			1874 MOYENNES			1875 MOYENNES		
	des minima	des maxima	des extrêm.	des minima	des maxima	des extrêm.	des minima	des maxima	des extrêm.	des minima	des maxima	des extrêm.	des minima	des maxima	des extrêm.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Décembre .	751.8	755.6	753.7	758.9	761.9	760.4	744.3	749.1	746.7	762.9	765.1	764.0	750.4	754.4	752.4
Janvier ...	50.8	54.4	52.6	46.0	50.4	48.2	48.1	53.3	50.7	55.5	61.3	59.9	53.8	56.6	55.2
Février....	57.6	60.2	58.9	49.9	52.7	52.3	56.2	60.2	58.2	54.7	57.7	56.2	54.1	56.9	55.5
Mars	56.4	59.4	57.9	50.4	53.4	51.9	49.6	52.4	51.0	62.2	64.6	63.4	57.3	59.7	58.5
Avril	52.3	55.5	53.9	53.5	56.5	55.0	56.4	58.8	57.6	51.7	56.7	54.2	54.6	56.8	55.7
Mai......	56.8	58.6	57.7	55.1	57.5	56.3	56.0	58.8	57.4	54.4	56.4	55.4	55.0	57.6	56.3
Juin......	55.1	56.9	56.0	55.3	57.7	56.5	56.3	58.7	57.5	57.3	59.7	58.5	54.1	56.5	55.3
Juillet	54.2	57.4	55.8	54.4	56.6	55.5	55.8	58.2	57.0	56.4	58.2	57.3	54.3	56.9	55.6
Août	56.4	58.7	57.5	55.7	58.3	57.0	55.5	58.1	56.8	56.0	58.4	57.2	56.3	58.1	57.2
Septembre.	50.9	53.9	52.4	54.7	56.7	55.7	55.6	57.8	56.7	53.3	58.7	55.0	54.9	57.1	56.0
Octobre ...	54.0	56.8	55.4	48.5	51.9	50.2	52.8	55.8	54.3	53.0	56.2	54.6	48.4	51.8	50.1
Novembre.	53.3	56.4	54.9	49.3	52.7	51.0	51.5	54.5	53.0	54.5	57.3	55.9	50.0	54.0	52.0
ANNÉE....	754.1	756.9	755.5	752.5	755.6	754.1	753.1	756.3	754.7	755.9	759.2	757.6	753.6	756.3	754.9

ANNÉE MOYENNE

CONCLUE DE DIX ANS (1866-1875).

BREST. — Altitude = 65m

MOIS et SAISONS.	PRESSIONS BAROMÉTRIQUES MOYENNES A ZÉRO. 9 h. matin.	Midi.	3 h. soir.	6 h. soir.	8 h. soir.	des minima	des maxima	Moyenne des extrêmes.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Décembre	755.7	755.5	755.1	755.4	755.5	753.6	757.1	755.4
Janvier. .	54.6	54.3	54.1	54.3	54.2	52.2	56.2	54.2
Février. .	56.9	57.1	56.5	56.7	56.8	55.3	58.5	56.9
Mars	55.3	55.3	55.9	55.4	55.4	53.7	56.7	55.2
Avril. ...	56.2	56.1	55.9	55.9	56.1	54.2	57.6	55.9
Mai.	55.8	55.6	55.6	55.7	55.9	54.6	57.0	55.8
Juin.	58.3	58.4	58.2	58.2	58.4	57.2	59.4	58.3
Juillet ...	56.9	57.0	56.7	57.9	57.1	55.8	58.1	57.0
Août.....	57.3	57.3	57.1	57.2	57.4	56.2	58.3	57.3
Septembr.	55.3	55.4	55.1	55.2	55.4	53.9	56.7	55.3
Octobre. .	55.1	55.1	54.9	55.2	55.6	53.5	56.6	55.1
Novembre	55.9	55.7	55.8	55.8	55.7	54.1	57.2	55.7
ANNÉE....	756.1	756.1	756.0	756.1	756.1	754.5	757.5	756.0
Hiver. ...	755.7	755.6	755.2	755.5	755.5	753.7	757.3	755.5
Printemps	55.8	55.7	55.6	55.7	55.6	54.2	57.1	55 6
Été......	57.5	57.5	57.3	57.8	57.6	56.4	58.6	57.5
Automne.	55.5	55.4	55.3	55.4	55.6	53.8	56.8	55.4

BREST. — Altitude 65m **EXTRÊMES ABSOLUS DE LA PRESSION BAROMÉTRIQUE A ZÉRO.** **1866-1870**

MOIS	1866				1867				1868				1869				1870			
	Minima.	Dates.	Maxima	Dates.	Minima.	Dates.	Maxima	Dates.	Minima.	Dates.	Maxima	Dates.	Minima.	Dates.	Maxima	Dates.	Minima.	Dates.	Maxima	Dates.
	m m	le	m m	le	m m	le	m m	le	m m	le	m m	le	m m	le	m m	le	m m	le	m m	le
Décembr	»	»	»	»	739.1	31	768.8	19	739.5	1	767.3	13	732.6	24	763.1	9	740.5	31	764.5	5
Janvier .	719.6	11	774.4	25	32.6	7	65.5	31	30.7	20	71.4	29	33.1	28	70.2	8	38.1	1	69.7	17
Février..	32.5	11	66.3	21	41.3	6	73.5	21	42.2	29	75.4	10	34.4	1	72.4	13	39.1	27	63.3	20
Mars....	29.1	16	67.1	11	35.0	9	72.5	2	38.8	11	70.1	29	37.1	10	64.2	6	40.9	3	67.7	20
Avril ...	38.1	11	65.8	15	44.0	19	71.8	1	29.5	19	67.9	15	36.9	3	65.9	12	44.7	9	70.6	24
Mai.....	42.5	31	64.9	15	42.1	19	62.5	23	47.0	13	67.2	14	33.5	7	64.8	31	41.4	11	66.2	24
Juin....	40.8	1	63.1	8.10	52.2	6	71.5	27	50.1	22	66.0	12	43.4	13	67.8	16	54.0	10	68.1	6
Juillet ..	44.3	2	67.0	9	47.0	25	64.8	5	49.9	28	64.7	31	54.0	28	67.1	10	48.6	11	65.3	19
Août....	45.8	28	63.4	11	48.8	15	64.7	28	45.4	13	66.4	28	55.0	9	67.4	16	49.9	5	64.7	31
Septemb.	39.8	23	60.8	20	49.7	11	70.2	25	37.2	15	64.9	1	37.4	20	67.3	22	41.4	7	68.5	16-17
Octobre.	47.7	18	69.7	29	47.0	14	68.3	1	46.4	1	70.2	28	44.2	2	69.8	22	36.0	9	67.3	4
Novemb.	48.9	16	67.6	17	39.4	16	72.6	9	34.1	22	71.6	13	36.7	22	71.1	18	36.2	24	68.1	2-3
ANNÉE...	719.6	11 janv	774.4	25 janv	732.6	7 janv	773.5	21 févr	729.5	19 avr.	775.4	10 févr	732.6	24 déc.	772.4	13 févr	736.0	9 oct.	770.6	24 avr.

BREST. — Altitude 65m EXTRÊMES ABSOLUS DE LA PRESSION BAROMÉTRIQUE A ZÉRO. 1871-1875

MOIS	1871				1872				1873				1874				1875			
	Minima.	Dates.	Maxima	Dates.	Minima	Dates.	Maxima	Dates.	Minima.	Dates	Maxima	Dates.	Minima.	Dates.	Maxima	Dates.	Minima.	Dates.	Maxima	Dates.
	m m	le	m m	le	m m	le	m m	le	m m	le	m m	le	m m	le	m m	le	m m	le	m m	le
Décemb.	736.4	14	769.5	2	737.1	28	772.0	13	727.6	10	758.5	5	747.3	31	771.9	2	733.6	11	764.4	28
Janvier .	30.9	16	66.3	6	17.6	23	61.3	12	23.8	20	65.5	13	41.9	16	72.1	26	41.1	24	69.0	31
Février. .	43.3	4	70.2	22	41.4	1	61.9	21	32.2	2	72.8	18	30.4	28	68.9	4	36.6	25	67.1	16
Mars. . .	43.4	6	68.5	9	36.2	30	64.7	10	34.3	1	58.6	6	47.8	9	72.4	6	43.4	5	69.7	20
Avril . . .	38.6	19	62.4	4	32.6	22	70.3	7	44.3	16	66.8	3	30.0	11	63.9	1	40.1	5	69.1	1
Mai	50.6	24	66.2	20	43.1	17	68.1	27	43.6	17	66.8	24	43.4	13	66.2	18	45 1	21	67.7	24
Juin. . . .	46.8	18	66.0	26	45.8	9	63.5	16	43.3	12	66.5	27	44.7	27	68.4	4	46.0	14	63.2	24
Juillet .	44.0	2-26	68.9	31	46.9	31	64.2	8	43.0	13	63.8	19	46.5	28	64.2	5	40.3	15	64.1	5
Août. . . .	42.5	18	64.6	6	43.8	7	64.6	24	48.6	24	64.8	2	46.4	13	66.7	18	49.4	8	64.2	21
Septemb	30.5	27	60.0	5	43.6	4	66.1	13	43.9	15	65.8	22	39.0	5	65.4	14	49.6	21	63.9	1
Octobre.	39.9	29	67.8	22	34.1	25	65.2	6	33.8	23	67.7	28	38.7	30	66.1	20	34.4	13	70.5	6
Novemb.	43.5	7	66.9	19	25.8	30	68.4	7	35.6	2	67.5	30	28.3	11	67.6	8	24.4	11	64.6	18
ANNÉE. .	730.5	27 sept	770.2	22 févr	717.6	28 janv	772.0	13 déc.	723.8	20 janv	772.8	18 févr	728.3	11 nov.	772.4	6 mar	724.4	11 nov.	770.5	6 oct.

II

Moyenne annuelle de la hauteur du baromètre

La moyenne déduite des minima et des maxima quotidiens de dix années est de 756^{mm}0. En combinant les observations de 9 h. du matin, midi, 3 h. et 8 h. du soir, on obtient 756^{mm}1. Les observations de M. Belleville donnaient 756^{mm}04 pour moyenne déduite de cinq années et des observations de 6 et 9 h. du matin, 6 et 9 h. du soir. L'erreur due à la différence de deux mètres d'altitude, causée par le déplacement de l'instrument, donne lieu à une correction de 0^{mm}2; ce qui ramène la pression moyenne de la première série à 756^{mm}2, pour l'altitude actuelle du baromètre.

La correction instrumentale : — 0.75 n'a été faite dans nos dix années, que pour 1875; en admettant que cette correction eût dû être toujours la même, nous trouvons, pour moyenne de notre série de dix ans, 755^{mm}2.

Pour réduire au niveau de la mer cette hauteur barométrique, et pouvoir ainsi la comparer à celle des autres villes, il faut une nouvelle correction. Il est, avant tout, nécessaire d'être bien fixé sur l'altitude de la cuvette du baromètre.

La détermination exacte de l'altitude de la cuvette du baromètre, à l'observatoire de la marine, a fait

pour nous l'objet d'une note insérée, en 1878, dans l'*Annuaire de la Société météorologique* (1).

Nous avons démontré dans cette note que l'altitude indiquée dans notre premier chapitre, d'après les registres de l'observatoire, est fausse. En réalité, la cuvette du baromètre est à 64 mètres au-dessus du niveau moyen de la mer, déterminé directement au port de Brest, et à 65^{m}13 au-dessus du niveau moyen de la mer, adopté pour le nivellement général de la France. Depuis la publication de cette note, l'altitude de 65 mètres, pour le baromètre de Brest, est adoptée par l'observatoire de cette ville et par le bureau central de l'observatoire de Paris.

Pour faire à la hauteur barométrique la correction de l'altitude, on ajoute ordinairement à cette hauteur, réduite à zéro degré, un nombre toujours le même, quelle que soit la température du moment, et en tenant compte seulement de la moyenne thermométrique annuelle. Ce procédé est inexact. M. Renou a démontré que la correction doit varier non-seulement avec la latitude, mais, dans un même lieu, avec la température de l'air extérieur, au moment de l'observation.

Dans son *Supplément aux Tables usuelles de la météorologie*, M. Renou donne le tableau de la correction à faire pour réduire le baromètre au niveau moyen de la mer, aux températures de 0°, 10°, 20°, en tenant compte de la correction de la pesanteur à la latitude de 48°. On peut déduire de ce tableau la table suivante, applicable au baromètre de l'observatoire de Brest, à 65 mètres d'altitude.

(1) *Note sur l'altitude de l'observatoire de la marine de Brest*, XXVIe vol., p. 23. — Voir aussi *la quinzaine météorologique*.

CORRECTION ADDITIVE POUR LA RÉDUCTION DU BAROMÈTRE AU NIVEAU DE LA MER

Température extérieure.	Correction.
0°	6mm 18
1°	6 16
2°	6 13
4°	6 08
6°	6 04
8°	5 99
10°	5 94
12°	5 90
14°	5 85
16°	5 81
18°	5 76
20°	5 72

D'après cette table, la température annuelle de Brest étant voisine de 11°, la correction à faire à la pression barométrique devra être de 5mm92. Nous obtenons ainsi, pour moyenne annuelle de la pression barométrique à Brest, au niveau moyen de la mer :

Série de 5 ans (1855-1859). . 762mm1.
Série de 10 ans (1866-1875). . 761 1.

La différence entre les deux moyennes est de 1 millimètre. Si nous comparons entre elles les moyennes de midi des deux séries, en faisant les corrections nécessaires, nous trouvons également une différence de 1 millimètre.

Il faut remarquer que nous ignorons quelle correction instrumentale était faite aux observations de M. Belleville, si la correction de — 0.75 a toujours été applicable au baromètre de l'observatoire, et quelles

sont les corrections qui ont été faites avant la vérification de l'année 1875.

Dans sa carte des isobares de France (1), M. Renou admet qu'au niveau moyen de la mer la hauteur barométrique est, à Brest, 761.7. L'extrême exactitude, qui est le cachet des travaux de ce savant, ne nous permettrait de préférer la moyenne trouvée par nous, que si nous étions certain de l'exactitude de la comparaison instrumentale faite en 1875. D'autant plus que M. Renou avait vérifié lui-même, en 1855, le baromètre de Brest. S'il admet 761.7 comme moyenne, au lieu de 762.1 donnés par le calcul, c'est donc qu'il fait une correction de 0.4 au lieu de celle que nous faisons actuellement.

Il reste donc une incertitude de 0.6 sur la véritable moyenne barométrique de Brest. Cette incertitude indique l'urgence d'une nouvelle vérification de l'instrument dont on se sert à l'observatoire de la marine.

M. Buys Ballot a déduit les *Normales mensuelles* barométriques de Brest (2) des observations de 1858 à 1874, comparées à celles de Paris, ces dernières étant déterminées en comparant les observations de Paris, de Greenwich, de Vienne et de Palerme. Le savant directeur de l'Institut météorologique des Pays-Bas trouve pour moyenne de Brest le même nombre que le nôtre.

Cette moyenne nous satisferait complétement, si M. Buys Ballot n'avait utilisé une série dans laquelle se trouvent les observations de 1860 à 1865, que nous

(1) *Ann. de la Soc. météor.*, 1864.

(2) *Nederlansch meteorologisch jaarboek voor*, 1872, publié à Utrecht, en 1877, par l'Institut royal des Pays-Bas, page 17

croyons n'avoir pas été faites, à l'Observatoire de la marine, avec tout le soin désirable, et dont nous nous sommes abstenu de parler, pour n'avoir pas à en faire la critique.

On sait que la pression atmosphérique est loin d'être la même partout, comme on l'admettait autrefois. En France, les lignes isobares sont assez régulièrement distribuées. Quand on va du Nord au Sud, elles se dirigent de l'Ouest-Sud-Ouest à l'Est-Nord-Est. La pression augmente du Nord au Sud. De $761^{mm}7$, à Paris, elle est de $762^{mm}5$ à Tours et à Nancy, de $763^{mm}0$ à Strasbourg, Dijon, Clermont et Toulouse.

Dans son ouvrage sur le climat de Fécamp, M. E. Marchand trouve pour cette ville une moyenne annuelle qui, réduite au niveau de la mer, est de $761^{mm}9$. Ces discordances proviennent, nous n'en doutons pas, en grande partie, de la détermination si difficile du niveau moyen de la mer. Ce niveau n'est pas lui-même constant. Le long des côtes, la mer doit être plus haute qu'à une certaine distance, car, dit M. Renou, les vagues élèvent les eaux le long des rivages, sans qu'aucune dépression correspondante fasse compensation. Les ports, les seuls endroits où l'on ait déterminé le niveau moyen de la mer, sont de tous les points des côtes le plus défavorablement situés pour cette détermination. Ainsi, par exemple : le niveau est d'environ 30 ou 40 centimètres plus haut au Hâvre que dans le milieu de la Manche (Renou).

C'est sans doute de cette incertitude sur le véritable niveau de la mer que provient la divergence entre la moyenne barométrique que nous trouvons à Brest et celles indiquées pour des villes peu éloignées. De

plus, M. Daussy (1) a démontré qu'on était forcé de faire intervenir, dans les observations de la hauteur moyenne de la mer, des corrections relatives à la pression atmosphérique. Bien que ce ne soit pas la hauteur moyenne, mais la hauteur observée du baromètre qui entre dans cette correction, on voit que le phénomène des marées étant en relation avec la pression atmosphérique, il est difficile de s'appuyer sur les moyennes des hauteurs des marées, pour déterminer avec exactitude la pression barométrique moyenne.

En résumé, la détermination de la valeur absolue et précise de la moyenne barométrique annuelle de Brest doit faire le sujet de nouvelles recherches.

III

Variations de la pression atmosphérique dans le cours de l'année

La pression atmosphérique varie incessamment, sous nos latitudes, et c'est à peine si, au milieu des variations accidentelles nombreuses et considérables de la colonne mercurielle, on peut trouver quelques traces des mouvements réguliers et périodiques, qui s'accusent d'une manière si caractéristique dans les régions tropicales.

(1) Compte rendu de l'Académie des Sciences, 1836, t. III, p. 136.

Les heures réglementaires auxquelles se font, à Brest, les observations, sont peu propres à faire ressortir les heures tropiques. Il est regrettable que les heures choisies ne soient pas celles dont la Société météorologique a si bien démontré la nécessité. Le savant et regretté Ch. Sainte-Claire-Deville a établi, d'une manière incontestable (1), que les heures les plus favorables pour l'observation du baromètre sont 4 h. et 10 h. du matin, 1 h., 4 h. et 10 h. du soir. Les deux premières et les deux dernières de ces heures se rapprochent autant que possible des heures tropiques, ainsi que nous l'avons personnellement constaté au Sénégal (2), et comme le démontrent d'une manière si nette les observations faites en Chine, à Zi-Ka-Wei, par le P. Marc Dechevrens (3), à l'aide d'un baromètre enregistreur.

Le mouvement annuel du baromètre se dégage plus clairement que le mouvement diurne des observations de Brest. La courbe des hauteurs moyennes mensuelles suit les mêmes inflexions que les courbes tracées pour les villes voisines. On constate deux minima et deux maxima annuels. Les deux maxima s'observent en février et en juin, le dernier est plus élevé. Les minima sont moins bien accusés, ils se montrent en janvier et octobre. Mais une plus longue série changerait probablement ces moyennes et, sans

(1) V. Ch. Sainte-Claire-Deville, *Voyage géologique aux Antilles*. — Paris, 1849.

(2) V. *Recherches sur le climat du Sénégal.*

(3) *Recherches sur les principaux phénomènes de la météorologie à l'observatoire de Zi-Ka-Wei, près Changaï.* (Ann. de la Soc. météor., t. XXIV, p. 180.)

doute aussi, leurs valeurs relatives. En effet, si nous examinons les courbes successives des moyennes mensuelles barométriques de nos dix années, nous ne trouvons pas deux courbes semblables, et chacune d'elles diffère beaucoup de celle de l'année moyenne. Le mouvement périodique annuel de la pression atmosphérique disparaît donc tellement sous les oscillations irrégulières, que dix années ne suffisent pas pour le retrouver d'une manière précise. Cela ne doit pas nous étonner quand nous voyons que la marche de la colonne barométrique, à Paris, déduite de soixante années, celle de la colonne barométrique, à Greenwich, déduite de quatre-vingt-seize années, et celles des différentes normales calculées par M. Buys Ballot (1) pour le Helder et neuf autres localités des Pays-Bas, ne suffisent pas pour donner, d'une manière parfaitement exacte, la marche annuelle de la pression atmosphérique sur cette partie de l'Europe.

D'après nos observations, la pression barométrique est plus forte en été que dans les autres saisons. Elle est plus basse en automne, tout en différant peu alors des moyennes de l'hiver et du printemps.

(1) Buys Ballot. *Marche annuelle du thermomètre et du baromètre en Néerland, en rapport avec les observations des stations de Copenhague, Greenwich et Paris*. Institut royal des Pays-Bas. Utrecht, 1876.

IV

Moyennes normales barométriques de Brest

L'incertitude dans laquelle nous restons sur la valeur exacte de la moyenne annuelle, montre qu'il ne peut être question de déterminer, avec une grande précision, les moyennes *normales* mensuelles de la pression atmosphérique. Il n'est cependant pas inutile de chercher les nombres se rapprochant le plus possible de ces moyennes dans l'état actuel de nos connaissances.

En appliquant aux moyennes mensuelles résultant des observations de la marine et insérées dans le tableau que l'on trouve à la page 155, la correction instrumentale de — 0.75, puis une correction de l'altitude variable suivant la température du mois et prise dans la table donnée plus haut, on obtient le résultat suivant :

MOYENNES MENSUELLES BAROMÉTRIQUES, AU NIVEAU MOYEN DE LA MER, A BREST (1866-1875).

	mm		mm		mm		mm
Décemb	760.7	Mars...	760.4	Juin...	763.4	Septemb	760.4
Janvier	59.5	Avril...	61.1	Juillet.	62.0	Octobre.	60.3
Février.	62.2	Mai....	60.9	Août...	62.3	Novemb	60.9
Hiver..	760.8	Print...	760.8	Été....	762.6	Autom.	760.5

ANNÉE 761^{mm},1

La marche générale de la pression barométrique, telle que nous l'avons décrite, n'est pas sensiblement modifiée par ces corrections. On peut rapprocher les

moyennes de cette série de dix ans, des suivantes trouvées par M. Buys Ballot :

MOYENNES MENSUELLES **NORMALES** BAROMÉTRIQUES, AU NIVEAU MOYEN DE LA MER, A BREST.

	mm		mm		mm		mm
Décemb	761.4	Mars...	761.3	Juin...	762.9	Septemb	760.2
Janvier	60.3	Avril...	61.3	Juillet.	62.4	Octobre.	59.5
Février.	61.8	Mai....	60.8	Août...	62.8	Novemb	59.8
Hiver..	761.2	Print..	761.1	Été....	762.7	Autom.	759.8

Année $761^{mm}.1$

On voit qu'il existe des différences irrégulières et très-sensibles entre les moyennes que nous trouvons et celles du savant météorologiste néerlandais.

V

Amplitudes des variations accidentelles de la pression atmosphérique

Les mouvements du baromètre sont de deux sortes : les uns réguliers et périodiques, les autres accidentels. Ces derniers cachent d'autant mieux les mouvements périodiques que ceux-ci, à mesure que l'on s'éloigne des régions tropicales, sont de plus en plus faibles. Nous ne nous occuperons ici que des mouvements irréguliers du baromètre. Pour obtenir une idée de la valeur de ces mouvements, à Brest, nous avons cherché ce qu'ils avaient été dans l'année 1875 aux diverses périodes entre lesquelles se divise le temps.

AMPLITUDE DES VARIATIONS ACCIDENTELLES
DU BAROMÈTRE

BREST. **1875.**

MOIS.	OSCILLATIONS mensuelles et annuelles	diurnes moyennes	diurnes minima	DATES	diurnes maxima	DATES
	mm	mm	mm	le	mm	le
Décembre..	30.8	4.0	1.3	18	13.4	8
Janvier....	27.9	2.8	0.8	17	8.6	25
Février....	30.5	2.8	0.7	14	4.3	23
Mars......	26.3	2.4	0.6	21	6.6	5
Avril	29.0	2.2	0.6	11	5.8	4
Mai	22.6	2.6	0.7	30	5.5	25-28
Juin......	17.2	2.4	0.5	23	6.4	8
Juillet.....	23.8	2.6	0.5	23	8.8	14
Août	14.8	1.8	0.7	19	5.3	6
Septembre.	14.3	2.2	0.8	14	5.9	27
Octobre ...	36.1	3.4	0.8	31	12.4	13
Novembre.	40.2	4.0	0.9	29	10.4	7
Année.....	46.1	2.7	0.5	juin juillet	13.4	8 décemb.

La première colonne verticale de ce tableau est donnée par la différence entre la plus haute et la plus basse pression de chaque mois. Comme nous ne possédons pas en réalité les minima et maxima barométriques, mais les pressions voisines de ces extrêmes, choisies entre les neuf observations diurnes, les différences que nous admettons sont toutes trop faibles. Si le nombre des observations quotidiennes

était augmenté, ces différences seraient plus fortes, tout en restant inférieures aux différences des minima et des maxima réels. Des observations recueillies par un enregistreur donneraient seules un résultat parfaitement exact.

La moyenne de la *variation diurne* nous est donnée par la différence entre les moyennes des minima et des maxima barométriques de chaque mois. Comme les variations diurnes s'écartent parfois d'une manière considérable de leurs moyennes, nous avons indiqué quelles avaient été, à chaque époque de l'année, les plus faibles et les plus fortes de ces oscillations. Notons cependant que les observations ne portant pas sur une révolution sidérale complète, il serait plus exact de désigner ces oscillations sous le nom d'oscillations semi-diurnes du jour, celles de la nuit et du nyctemère complet restant inconnues.

La moyenne annuelle de ces variations diurnes a été, en 1875, de $2^{mm}.7$. Elle s'est élevée à $3^{mm}.2$ en hiver et en automne, pour descendre à $2^{mm}.3$ en été, ce qui s'explique par la rareté plus grande des tempêtes dans cette dernière saison.

La plus faible variation diurne ayant atteint $0^{mm}.5$, le 23 juin, on voit que le baromètre peut exceptionnellement ne varier que d'une quantité égale à celle de l'oscillation diurne normale sous notre latitude.

Les variations diurnes peuvent avoir une étendue très-considérable, ainsi que le démontre le tableau ci-dessus; mais pour avoir une idée exacte de la valeur de ces mouvements, il ne faut pas se restreindre à considérer ce qui se passe dans un espace de 12 heures. Ainsi, par exemple: en 29 heures, du 7 décembre, à 3 heures du soir, au lendemain, à 8

heures du soir, le baromètre descendit de 763.2 à 742.0 , soit de 21.2. Ces grandes variations de pressions accusent le passage, sur notre ville, de fortes lames atmosphériques, causes de troubles redoutables de l'air à la surface du sol et de la mer.

Les *oscillations mensuelles* du baromètre sont beaucoup plus étendues : la plus faible de l'année 1875 atteignit 14mm.3 , la plus forte fut de 40mm.2, en novembre.

Les *oscillations annuelles* du baromètre dépassent souvent celle de 1875. En cherchant quelles ont été, pendant dix ans, ces oscillations, c'est-à-dire la différence entre la plus basse et la plus haute des pressions barométriques de chaque année, nous trouvons les résultats suivants :

Années.	Oscillations annuelles.	Années.	Oscillations annuelles.
1866...........	50mm1	1871...........	39mm7
1867...........	40 9	1872...........	54 4
1868...........	46 9	1873...........	49 0
1869...........	39 8	1874...........	44 1
1870...........	34 6	1875...........	46 1

La moyenne de ces oscillations annuelles est de 44mm6. Le plus faible de ces mouvements dépasse donc trente millimètres de mercure, et le plus fort correspond à 54 millimètres, c'est-à-dire à une dénivellation de plus de 500 mètres.

Dans notre *période de dix ans*, les extrêmes de la pression ont été, à l'observatoire de Brest, 717mm61, le 23 janvier 1872, à 11 h. 15 du soir, par une tempête de vent de nord-ouest, accompagnée de pluie et de grêle, et 775mm40, le 10 février 1868, à midi, par vent faible de sud-ouest. En ramenant ces hau-

teurs barométriques au niveau moyen de la mer, en tenant compte de la température du moment de l'observation, et en faisant la correction instrumentale, on trouve que le minimum du 23 janvier a été, au niveau de la mer : 722mm82, et le maximum du 10 février : 780mm61. Le mouvement entre ces deux extrêmes est de 57mm79, cette oscillation, toute considérable qu'elle puisse paraître, ne présente encore qu'une amplitude modérée. Les limites extrêmes de la pression atmosphérique, observées en France, sont, d'après M. Renou, à zéro degré, et au niveau de la mer, 710mm50 et 787mm25 ; la différence est de 76mm75 ; elle est beaucoup plus étendue que celle donnée par nos documents.

Il est à remarquer que le minimum auquel peut descendre, à Brest, le baromètre, est de 38mm3 au-dessous de la moyenne, tandis que le maximum n'est que de 19mm5 au-dessus de cette même moyenne, c'est-à-dire que le mouvement d'élévation de la pression, au-dessus de la moyenne, n'atteint que la moitié de l'entendu du mouvement de baisse. En examinant les diverses séries des minima et des maxima les plus exagérés, on constate toujours, à Brest, ce fait, que les élévations considérables du baromètre sont non-seulement toujours moins étendues, mais aussi beaucoup plus rares que les abaissements.

Si l'on trace pour une année, de deux heures en deux heures, la courbe des hauteurs barométriques et la rapproche de la courbe correspondante de Paris, on constate que les deux courbes sont sensiblement parallèles. Si parfois de légères oscillations d'une heure à l'autre ne se reproduisent pas, les grands mouvements, dans un sens ou dans l'autre, se re-

trouvent toujours dans les deux villes. Le parallélisme n'est pas absolu; il y a presque toujours une avance des grands mouvements barométriques de Brest sur ceux de Paris. Ordinairement, l'avance de Brest est de quelques heures; ainsi, par exemple : le 6 décembre 1874, à 2 heures du soir, un minimum passait sur Brest, il n'atteignait Paris qu'à 8 heures du soir; tandis que le baromètre montait à Brest de 2 heures à 8 heures du soir, il continuait à descendre à Paris. Ce phénomène est surtout évident dans les mois d'hiver, à cause de l'étendue des oscillations barométriques qui accompagnent les mauvais temps.

L'avance de Brest sur Paris est très-variable. Dans l'année 1875, sur 47 des baisses barométriques les mieux accentuées, l'avance du minimum de Brest sur celui de Paris a été, de 1 heure à 2 heures, dix fois; de 4 heures à 8 heures, quatorze fois; de 10 heures à 12 heures, quatre fois. Treize fois le minimum étant tombé la nuit dans l'une ou l'autre des deux villes, la différence des heures n'a pu être constatée avec précision; mais le minimum passa d'abord sur Brest, d'après la dernière observation du soir et la première du matin.

Dans cinq cas, le minimum eut lieu à la même heure dans les deux localités. La différence horaire des deux villes n'étant que de 27 minutes, et les observations barométriques n'étant faites que de deux heures en deux heures, il n'est pas possible de dire si, dans ces cas, le minimum passa d'abord sur Brest, ou s'il y a eu coïncidence, ou même retard de Brest sur Paris. Enfin, dans un seul cas, il y eut avance du minimum, de Paris sur celui de Brest, le minimum ayant passé à 3 heures du soir à Paris et à

4 heures du soir à Brest, le 9 juin. Nos courbes n'étant pas continues, il n'est pas possible d'indiquer avec plus de précision les différences horaires de ces mouvements barométriques.

Une importante amélioration à apporter à l'observatoire de la marine, serait l'introduction dans cet établissement d'un baromètre enregistreur. Après avoir, comme toutes les inventions, subi une période de tâtonnements, les baromètres enregistreurs sont arrivés à une exactitude parfaite. Les derniers progrès accomplis par M. Rédier font de cet instrument un des meilleurs dont il soit possible de se servir en météorologie. Les courbes publiées par M. L. Teisserenc de Bort, dans la *Quinzaine météorologique*, montrent l'utilité de ce baromètre et les importantes conclusions qu'il permet de tirer d'observations faites simultanément dans plusieurs régions de la France. L'usage de cet instrument à l'observatoire causerait une dépense bien minime pour le service de la marine, et les résultats obtenus auraient une grande valeur; le travail des employés deviendrait beaucoup moins pénible.

Si l'observation du baromètre présente un intérêt local, son importance augmente considérablement lorsque, à l'aide du télégraphe, il est permis de connaître quel est l'état de la pression atmosphérique, à un moment donné, sur un grand nombre de points de l'Europe. On sait alors quels sont les centres de dépressions barométriques sur le continent, et l'on peut en déduire la marche probable de ces centres; c'est ainsi que la prévision du temps devient possible.

Les avertissements météorologiques sont adressés

directement au port de Brest par l'observatoire de Paris, puis affichés sans aucun contrôle de l'observatoire de Brest. Souvent ces prévisions arrivent trop tard, et le signal annonçant la tempête n'est hissé que lorsque la tempête commence déjà à s'apaiser. Il en résulte qu'à Brest on attache peu d'importance à ces avertissements. Il n'en serait pas de même si les marins expérimentés entre les mains desquels est placé l'observatoire de Brest étaient appelés à contrôler les dépêches venues de Paris. Ils pourraient, se servant de leurs propres observations, ajouter, sous leur responsabilité, quelques mots à l'avertissement reçu, et atténuer ou fortifier la signification de cette prévision.

Etudier ici l'intéressante question de la prévision du temps serait sortir des limites de notre sujet; nous ne voulons que signaler l'extrême importance de cette question de météorologie dynamique.

Brest est le lieu le plus favorablement situé en France pour avertir Paris et le reste du pays des grands mouvements de l'atmosphère. La côte occidentale de l'Irlande présente seule des points plus favorablement situés. Sous ce rapport, nous sommes tributaires de la Grande-Bretagne. En cas de guerre maritime, la prévision du temps jouerait certainement un rôle des plus sérieux dans les avertissements ou les ordres à donner à nos escadres; l'observatoire de Brest aurait alors un rôle qui ne pourrait être rempli par aucun autre observatoire.

CHAPITRE VII

INFLUENCE DE LA PRESSION ATMOSPHÉRIQUE

SUR

L'ETAT SANITAIRE

Les différentes modifications de la pression atmosphérique dans le milieu où nous sommes appelés à vivre, ont-elles quelque influence sur l'état sanitaire? Telle est la question que nous devons nous poser ici.

Nous avons d'abord à examiner l'influence que peut avoir sur l'économie humaine la pression atmosphérique, suivant qu'elle est supérieure ou inférieure à la moyenne normale ; ensuite à étudier si le passage, plus ou moins lent ou rapide, d'une pression à une autre, n'a pas une certaine action sur l'état sanitaire; enfin nous devons chercher si les modifications subies dans la pression de l'air qui nous entoure, ne peuvent pas jouer un rôle dans la diffusion de principes nuisibles à la santé, modifiant les constitutions médicales.

Les travaux de MM. Jourdanet (1) et Paul Bert (2), sur les effets de l'air raréfié, ont démontré qu'une forte pression atmosphérique exerce sur la respiration une influence analogue à celle du froid. A une augmentation notable de pression correspond une augmentation dans l'absorption de l'oxygène et dans l'exhalation de l'acide carbonique. Une faible pression possède une action directement opposée. Dans les ascensions en ballon, le pouls s'accélère ; il diminue au contraire de fréquence lorsque l'on descend dans les mines.

L'activité et la force musculaire augmentent sous l'influence des fortes pressions ; elles diminuent au contraire avec la pression atmosphérique ; cette diminution des forces devient même une des causes les plus effrayantes des dangers que l'on courre dans les ascensions en ballon.

Dans les conditions ordinaires de la vie, l'influence de la pression atmosphérique sur l'économie est moins prononcée et beaucoup moins évidente que celle de la chaleur et de l'humidité ; mais il n'est pas possible d'admettre qu'elle soit nulle ni même assez faible pour être négligeable.

En se plaçant en dehors des faits d'expérimentation, on peut constater que, lorsque la diminution de la pression est considérable, comme quand on gravit les montagnes, on observe une déperdition très-forte de calorique due à une plus grande transpiration pulmonaire et cutanée. Ces effets sont favorisés, en

(1) Jourdanet. *Influence, de la pression de l'air sur la vie de l'homme*, Paris, 1875.

(2) Paul Bert. *La pression barométrique. Recherches de physiologie expérimentale.* Paris, 1878.

même temps, par la pression moindre et par la sécheresse plus grande de l'air à mesure que l'on s'élève. La pression étant moindre, l'air dilaté contient moins d'oxygène sous un même volume, d'où assimilation moins complète, dit-on, que sous une pression barométrique plus forte. Nous ferons remarquer que l'économie, essentiellement apte à s'adapter à ces changements, modifie le rhythme de la respiration et la profondeur des inspirations, suivant les circonstances. Il se passe pour l'oxygénation du sang, qui n'est après tout qu'un mode de nutrition, ce qui se passe dans l'alimentation. Selon les circonstances, la quantité d'aliments ingérés se modifie et l'économie reste juge inconscient ou conscient de la quantité de substances qu'il est nécessaire d'absorber.

Tant que l'homme est dans un milieu atmosphérique raréfié, mais contenant une quantité d'oxygène telle que la respiration, en modifiant simplement son rhythme, fournit au sang la quantité d'oxygène nécessaire à la vie, il n'y a pas de maladie; il y a seulement suractivité fonctionnelle de certains organes. Or, dans les circonstances ordinaires, c'est ce que l'on observe toujours. Il faut seulement admettre que, dans les hautes altitudes, les organes de la respiration, ayant à jouer un rôle plus important et plus actif qu'au niveau de la mer, sont soumis à une gymnastique plus forte, d'où il résulte que ces organes se développent puissamment chez les sujets robustes, tandis qu'ils sont plus exposés à des maladies chez les sujets faibles.

Si l'homme se trouve soumis à une pression très-faible, comme dans les ascensions en ballon, il ar-

rive un moment où le travail, nécessité par les mouvements de la respiration, devient trop considérable et en même temps trop rapide pour que les échanges osmotiques, entre les gaz du sang et ceux du milieu, aient le temps de se faire; la mort survient alors par asphyxie. La preuve que la faiblesse de la pression barométrique n'est pas la cause immédiate de la mort, mais que celle-ci est due alors à la trop faible quantité d'oxygène introduite dans l'organisme à un moment donné, c'est qu'il suffit que l'aéronaute porte à ses lèvres un ballon contenant de l'oxygène, pour qu'il y puise de nouvelles forces et échappe à l'asphyxie.

Les mouvements lents de la pression atmosphérique ont-ils une influence sur la santé? Les limites de la pression atmosphérique, à Brest, sont beaucoup trop rapprochées pour que le *passage d'une pression à l'autre* produise directement des phénomènes capables de jouer un rôle incontestable dans la pathogénie des maladies. Nous savons que l'oscillation barométrique ne dépasse pas en France, dans une longue période, 77 millim.; l'effet physiologique produit par un tel changement de pression est inappréciable, à cause de la lenteur même de ce mouvement. Il correspond à un changement de niveau d'environ 700 mètres; or, nous n'avons aucune conscience de ce changement, lorsque dans un voyage nous sommes transportés, en peu de temps, du niveau de la mer à cette altitude. On ne peut donc pas songer à trouver des modifications physiologiques ou pathologiques appréciables entre les moments très-éloignés les uns des autres, pendant lesquels la pression atteint, à Brest, ses limites inférieures et supérieures.

On attribue parfois à la dépression barométrique le malaise général et les sensations pénibles qui accompagnent souvent le début des orages pendant l'été, alors que l'on se sert de l'expression : *l'air est lourd.* Les physiciens font remarquer, dans les livres classiques, que ce sentiment de pesanteur est dû, au contraire, à la dépression barométrique qui, souvent, précède les orages, et que lorsque l'on dit : *l'air est lourd,* on devrait dire au contraire: les membres sont lourds, mais l'air est plus léger. Cette remarque tend à faire croire que ce malaise est dû, en réalité, à la baisse barométrique ; il n'en est rien. Nous l'avons observé souvent dans des orages des tropiques non précédés d'abaissement du baromètre. Il paraît dû à l'état hygrométrique de l'air, et peut-être aussi à l'absence d'ozone dans l'atmosphère, au moment qui précède les orages. Toujours est-il que ce malaise cesse un moment après que l'orage a éclaté, alors que l'ozone apparaît avec abondance et que l'état hygrométrique de l'atmosphère s'est profondément modifié.

Les mouvements *brusques* ou *rapides* de la pression atmosphérique ont-ils une influence sur la santé ?

Si l'homme peut vivre et travailler dans un milieu à air comprimé, s'il peut vivre dans un milieu à air raréfié, il ne peut passer, sans courir de grands dangers, brusquement de l'un de ces milieux dans l'autre.

Il n'est pas besoin de rappeler ici les terribles accidents produits soit dans les ballons, soit dans les scaphandres, par la décompression trop brusque et trop rapide à laquelle l'homme peut être exposé.

A la surface du sol, si rapides que soient les

rive un moment où le travail, nécessité par les mouvements de la respiration, devient trop considérable et en même temps trop rapide pour que les échanges osmotiques, entre les gaz du sang et ceux du milieu, aient le temps de se faire; la mort survient alors par asphyxie. La preuve que la faiblesse de la pression barométrique n'est pas la cause immédiate de la mort, mais que celle-ci est due alors à la trop faible quantité d'oxygène introduite dans l'organisme à un moment donné, c'est qu'il suffit que l'aéronaute porte à ses lèvres un ballon contenant de l'oxygène, pour qu'il y puise de nouvelles forces et échappe à l'asphyxie.

Les mouvements lents de la pression atmosphérique ont-ils une influence sur la santé? Les limites de la pression atmosphérique, à Brest, sont beaucoup trop rapprochées pour que le *passage d'une pression à l'autre* produise directement des phénomènes capables de jouer un rôle incontestable dans la pathogénie des maladies. Nous savons que l'oscillation barométrique ne dépasse pas en France, dans une longue période, 77 millim.; l'effet physiologique produit par un tel changement de pression est inappréciable, à cause de la lenteur même de ce mouvement. Il correspond à un changement de niveau d'environ 700 mètres; or, nous n'avons aucune conscience de ce changement, lorsque dans un voyage nous sommes transportés, en peu de temps, du niveau de la mer à cette altitude. On ne peut donc pas songer à trouver des modifications physiologiques ou pathologiques appréciables entre les moments très-éloignés les uns des autres, pendant lesquels la pression atteint, à Brest, ses limites inférieures et supérieures.

On attribue parfois à la dépression barométrique le malaise général et les sensations pénibles qui accompagnent souvent le début des orages pendant l'été, alors que l'on se sert de l'expression : *l'air est lourd*. Les physiciens font remarquer, dans les livres classiques, que ce sentiment de pesanteur est dû, au contraire, à la dépression barométrique qui, souvent, précède les orages, et que lorsque l'on dit : *l'air est lourd*, on devrait dire au contraire: les membres sont lourds, mais l'air est plus léger. Cette remarque tend à faire croire que ce malaise est dû, en réalité, à la baisse barométrique; il n'en est rien. Nous l'avons observé souvent dans des orages des tropiques non précédés d'abaissement du baromètre. Il paraît dû à l'état hygrométrique de l'air, et peut-être aussi à l'absence d'ozone dans l'atmosphère, au moment qui précède les orages. Toujours est-il que ce malaise cesse un moment après que l'orage a éclaté, alors que l'ozone apparaît avec abondance et que l'état hygrométrique de l'atmosphère s'est profondément modifié.

Les mouvements *brusques* ou *rapides* de la pression atmosphérique ont-ils une influence sur la santé ?

Si l'homme peut vivre et travailler dans un milieu à air comprimé, s'il peut vivre dans un milieu à air raréfié, il ne peut passer, sans courir de grands dangers, brusquement de l'un de ces milieux dans l'autre.

Il n'est pas besoin de rappeler ici les terribles accidents produits soit dans les ballons, soit dans les scaphandres, par la décompression trop brusque et trop rapide à laquelle l'homme peut être exposé.

A la surface du sol, si rapides que soient les

rive un moment où le travail, nécessité par les mouvements de la respiration, devient trop considérable et en même temps trop rapide pour que les échanges osmotiques, entre les gaz du sang et ceux du milieu, aient le temps de se faire; la mort survient alors par asphyxie. La preuve que la faiblesse de la pression barométrique n'est pas la cause immédiate de la mort, mais que celle-ci est due alors à la trop faible quantité d'oxygène introduite dans l'organisme à un moment donné, c'est qu'il suffit que l'aéronaute porte à ses lèvres un ballon contenant de l'oxygène, pour qu'il y puise de nouvelles forces et échappe à l'asphyxie.

Les mouvements lents de la pression atmosphérique ont-ils une influence sur la santé? Les limites de la pression atmosphérique, à Brest, sont beaucoup trop rapprochées pour que le *passage d'une pression à l'autre* produise directement des phénomènes capables de jouer un rôle incontestable dans la pathogénie des maladies. Nous savons que l'oscillation barométrique ne dépasse pas en France, dans une longue période, 77 millim.; l'effet physiologique produit par un tel changement de pression est inappréciable, à cause de la lenteur même de ce mouvement. Il correspond à un changement de niveau d'environ 700 mètres; or, nous n'avons aucune conscience de ce changement, lorsque dans un voyage nous sommes transportés, en peu de temps, du niveau de la mer à cette altitude. On ne peut donc pas songer à trouver des modifications physiologiques ou pathologiques appréciables entre les moments très-éloignés les uns des autres, pendant lesquels la pression atteint, à Brest, ses limites inférieures et supérieures.

On attribue parfois à la dépression barométrique le malaise général et les sensations pénibles qui accompagnent souvent le début des orages pendant l'été, alors que l'on se sert de l'expression : *l'air est lourd.* Les physiciens font remarquer, dans les livres classiques, que ce sentiment de pesanteur est dû, au contraire, à la dépression barométrique qui, souvent, précède les orages, et que lorsque l'on dit : *l'air est lourd,* on devrait dire au contraire : les membres sont lourds, mais l'air est plus léger. Cette remarque tend à faire croire que ce malaise est dû, en réalité, à la baisse barométrique ; il n'en est rien. Nous l'avons observé souvent dans des orages des tropiques non précédés d'abaissement du baromètre. Il paraît dû à l'état hygrométrique de l'air, et peut-être aussi à l'absence d'ozone dans l'atmosphère, au moment qui précède les orages. Toujours est-il que ce malaise cesse un moment après que l'orage a éclaté, alors que l'ozone apparaît avec abondance et que l'état hygrométrique de l'atmosphère s'est profondément modifié.

Les mouvements *brusques* ou *rapides* de la pression atmosphérique ont-ils une influence sur la santé ?

Si l'homme peut vivre et travailler dans un milieu à air comprimé, s'il peut vivre dans un milieu à air raréfié, il ne peut passer, sans courir de grands dangers, brusquement de l'un de ces milieux dans l'autre.

Il n'est pas besoin de rappeler ici les terribles accidents produits soit dans les ballons, soit dans les scaphandres, par la décompression trop brusque et trop rapide à laquelle l'homme peut être exposé.

A la surface du sol, si rapides que soient les

Dans son livre sur *La loi des tempêtes*, Dove, s'appuyant sur la différence de vitesse de rotation des points de la terre placés à des distances inégales des pôles, démontre que, sous nos latitudes, plus un courant Nord s'étend loin, plus il devient Est, et que, par conséquent : « Un vent de Nord-Est est un vent de Nord venant de latitudes plus élevées que celui qui arrive Nord jusqu'à nous. »

Les vents qui arrivent sur Brest, dans la direction NE, proviennent donc de latitudes très-élevées. Les vents les plus froids doivent donc être ceux de NE. Nous avons démontré plus haut comment l'abaissement moyen de la température de l'hiver était, à Brest, en raison directe de la fréquence de ces derniers vents.

Les vents provenant des régions voisines du pôle, et qui ont subi une déviation vers l'Ouest, résultant du mouvement de rotation de la terre, sont aussi partis d'un méridien situé à l'Orient du nôtre : ils ont donc rencontré sur leur route de grandes étendues de terre sur lesquelles ils ont perdu la plus grande quantité de l'humidité que leur faible pouvoir d'absorption pour la vapeur d'eau leur avait permis de prendre. Ces vents doivent donc être secs en même temps que froids. C'est ce que l'observation du psychromètre démontre de la manière la plus évidente, de même que l'observation vulgaire. Par leur sécheresse, ils dissipent les nuages, nettoient le ciel qui devient beau et reste découvert, lorsqu'ils soufflent avec un peu de persistance. Sous l'influence de ces vents secs et froids, le baromètre atteint ses plus fortes élévations. Nous savons que l'énergie des vents de NE, tout en étant moindre que celle des vents

maritimes, est cependant encore supérieure à celle des autres vents.

Pour des raisons s'appuyant sur des arguments analogues à ceux donnés pour lés vents venant des régions septentrionales, le vent de SW est un vent de Sud dévié vers l'Orient par le mouvement de rotation du globe. « Le vent de Sud-Ouest est un vent venant de latitudes plus voisines de l'équateur que le vent que nous ressentons Sud (Dove). » Le vent de Sud-Ouest doit donc être plus chaud, puisqu'il arrive de régions plus rapprochées de l'équateur que celles d'où nous viennent les autres vents. Nous avons, en effet, vérifié ce fait que l'élévation de la température moyenne des hivers est en raison directe de la fréquence des vents de Sud-Ouest.

Naissant sur un méridien situé à l'Occident du méridien de Brest, ces vents n'ont passé, avant de nous arriver, sur aucune terre; ils ont traversé l'Atlantique dans une direction voisine de celle du grand courant d'eau chaude qui, des régions tropicales, se rend sur les côtes de Bretagne et d'Irlande. Dans ce trajet, ils se sont chargés de vapeurs aqueuses avec d'autant plus de facilité que leur température initiale était plus considérable. Ces vents sont donc humides en même temps que chauds. Cette humidité est vérifiée par l'expérience de tous les jours. Elle s'accuse par des nuages épais que l'arrivée dans une latitude froide rend d'autant plus apparents, et qui finissent par se précipiter en pluies abondantes. Nous avons constaté qu'il pleut 261 fois par vent venant du quart de cercle Ouest, contre 53 fois par vent venant du secteur opposé.

Les vents de Sud Ouest sont donc chauds, humides,

Dans les observations du psychromètre d'August, toutes les causes d'erreurs tendent à diminuer la différence entre le thermomètre sec et le thermomètre mouillé, et par suite à élever la valeur des chiffres exprimant l'état hygrométrique.

De tous les instruments de la météorologie, l'hygromètre est celui qui porte le caractère le plus local. Il doit être placé dans un lieu isolé et parfaitement exposé aux vents, ainsi que l'indiquent les instructions de la Société météorologique. Or, à l'observatoire de la marine, les instruments sont soustraits en partie aux courants d'air, de sorte que, les jours de grands vents, l'évaporation moins rapide de l'eau qui entoure la boule du thermomètre mouillé fait que la température de cet instrument s'abaisse moins que s'il était exposé à l'air libre (on admet que le vent faible ou modéré est sans influence sur le résultat obtenu). La différence entre le thermomètre sec et le thermomètre mouillé est donc parfois trop faible et les nombres exprimant l'état hygrométrique exagérés.

Le même reproche pourrait être adressé à un grand nombre d'observatoires, et si, à Brest, les observations ne donnent pas des résultats aussi parfaits que ceux que l'on serait en droit d'exiger d'une meilleure exposition, elles présentent encore une précision suffisante. Il ne faut pas oublier que Regnault considérait le psychromètre comme « un instrument empirique analogue à l'hygromètre à cheveu de Saussure, » et sur lequel, par conséquent, il ne faut pas compter comme sur un instrument d'une précision complète.

Avant de donner les résultats des observations recueillies à Brest, il ne sera peut-être pas inutile

Les vents de Nord, moins froids que ceux de Nord-Est, sont, à Brest, très-humides. Ceux du Nord-Ouest partagent les propriétés des vents du Nord ; ils sont froids, humides et désagréables. Heureusement leur fréquence est peu considérable.

Les vents d'Ouest ont plutôt les propriétés des vents de Sud-Ouest que celles du Nord-Ouest.

Tant qu'aux vents d'Est, ils sont secs comme ceux du Nord-Est, mais leur température n'est pas si basse. La faiblesse des brises de l'Est et du Sud-Est doit sans doute être attribuée, en partie, à la présence de la chaîne des monts d'Arès. La hauteur médiocre de ces montagnes, inférieure à 400 mètres (1), n'oppose qu'un obstacle incomplet à la propagation de ces vents, mais elle en diminue suffisamment l'énergie, pour que, lorsqu'ils règnent dans les régions voisines, ils ne se fassent sentir, à Brest, que faibles. Au large de nos côtes, ils reprennent toute leur énergie et retardent assez souvent l'entrée des navires soit dans la rade de Brest, soit dans la Manche.

Les vents peuvent avoir, en dehors de ces propriétés que l'on peut appeler météorologiques et générales, des qualités autres que celles que nous venons de signaler, et qu'ils empruntent aux surfaces parcourues. C'est ainsi, que dans certaines contrées, ils peuvent se charger de poussières ou de sables ; qu'en passant sur les terrains marécageux ils peuvent servir de véhicules aux miasmes fébrigènes ; qu'enfin, selon la position d'une partie d'une localité par rapport à un autre, ils peuvent soumettre certains quartiers d'une ville à l'influence d'émanations nuisibles.

(1) Le point culminant des monts d'Arès où s'élève la chapelle Saint-Michel de Brasparts, est à une altitude de 383 mètres.

en millimètres et fractions de millimètre, de la hauteur de la colonne de mercure nécessaire pour lui faire équilibre.

M. Ch. Martins, dans sa traduction de Kaemtz, fait d'ailleurs remarquer que de 0° à 25° la tension de la vapeur d'eau exprimée en millimètres est sensiblement égale au poids de la quantité correspondante, exprimée en grammes par mètre cube. Les différences sont de l'ordre de la première décimale.

B. *Humidité relative.* — L'humidité relative est le rapport existant entre la quantite absolue de vapeur d'eau contenue dans l'air et celle que l'air contiendrait s'il était saturé de vapeur.

Si l'on connaissait le poids de la vapeur d'eau contenue dans un volume d'air déterminé et le poids nécessaire pour saturer ce même volume, le rapport de ces poids exprimerait l'humidité relative de ce volume d'air.

On peut toujours substituer aux poids ci-dessus *les forces élastiques de la vapeur qui leur correspondent.* Le poids de la vapeur existant dans l'air et celui qu'il faudrait pour saturer cet air, sont en effet proportionnels aux forces élastiques correspondantes; cela se démontre en physique. Ainsi donc, le rapport des forces élastiques ou tensions exprime, de même que le rapport des poids, le degré d'humidité, ce qu'on appelle l'*humidité relative.*

Cette humidité relative est donc un rapport, c'est une fraction de la saturation Cette fraction s'exprime ordinairement en centièmes de la saturation complète, de sorte que lorsqu'elle est connue, on sait que l'air contient tant pour cent de l'eau qu'il pourrait contenir, s'il était saturé.

Forcé de limiter notre publication, nous donnerons seulement les résultats les plus importants des observations de dix années.

l'air et ses résultats fâcheux, dans aucun des quartiers de Brest. C'est ainsi que le port de guerre, caché dans le profond ravin au fond duquel coule la Penfeld, serait dans une situation extrêmement défavorable, s'il régnait des calmes prolongés. Les brises passant au-dessus de cette échancrure du sol ont une énergie suffisante pour que, malgré l'orientation du port, elles y renouvellent l'air et lui conservent sa pureté.

La *variabilité* des vents peut changer brusquement et fréquemment les conditions de température et l'état hygrométrique de l'atmosphère. Cette variabilité est un danger; elle renferme la plus grande partie des causes occasionnelles de toute une catégorie de maladies, celles qui se contractent par des refroidissements.

Toutefois, ce que nous connaissons des variations accidentelles de la température sous le climat de Brest, nous montre que, malgré la grande variabilité diurne des vents, ces causes doivent agir avec moins d'énergie que dans la plupart des villes de France.

Le changement le plus défavorable à la santé sera toujours celui qui fait succéder aux brises de l'Ouest ou du Sud-Ouest, celles de l'Est ou du Nord-Est. Habitué aux brises maritimes, l'habitant de Brest se porte bien sous leur influence, malgré les pluies qui les accompagnent. Lorsque surviennent les vents de Nord-Est, leur sécheresse et leur fraîcheur simultanées semblent extrêmement pénibles. Cette fraîcheur produit, nous l'avons démontré, un abaissement thermométrique facile à constater; mais cet abaissement est loin d'être en rapport exact avec la sensation de froid accusée par l'économie humaine. Cette sen-

II

Moyennes annuelles de l'état hygrométrique

A. *Humidité absolue.* — La tension moyenne de la vapeur d'eau est, à Brest, de 9^{mm} 00. A la température de 11 degrés, la tension maxima de la vapeur est, d'après les tables de Regnault, de 9^{mm} 79. La tension moyenne est donc, à Brest, peu éloignée de la tension maxima ; et l'air contient, en moyenne, un peu plus de 9 grammes d'eau par mètre cube.

Si nous comparons la tension moyenne déduite de dix années aux moyennes annuelles qui ont servi à la déterminer, nous trouvons, d'une année à l'autre, très peu de différence entre les chiffres exprimant la quantité absolue de vapeur d'eau suspendue invisible dans l'atmosphère. La plus faible moyenne annuelle est de $8^{mm}39$ (1870), la plus forte, de $9^{mm}37$ (1874).

La moyenne annuelle est plus forte que celle que l'on obtient sous le climat de Paris. Dans l'année météorologique 1875, la tension moyenne de la vapeur d'eau fut pour la campagne des environs de la capitale (au laboratoire du Parc de Saint-Maur), $7^{mm}66$, pendant qu'elle était, à Brest, de $8^{mm}88$. La première tension correspondait à une température annuelle de 10°5, et la seconde à une température de 11°8 (moyennes déduites dans les deux villes des températures extrêmes). Mais la situation de l'observatoire de la marine, au sommet d'un haut édifice, place les instruments dans des conditions différentes de celles de l'observatoire modèle du laboratoire des recherches météorologiques, dirigé au Parc de Saint-Maur par

renseignements médicaux qui nous font encore défaut.

L'influence fâcheuse des vents de NE est accusée, lorsqu'ils soufflent en hiver, par le désir fréquemment manifesté des habitants de voir revenir leur doux vent de Sud-Ouest. Malgré l'état de l'atmosphère, malgré la pureté d'un ciel bleu, qui permet au soleil de donner à la ville quelques-uns de ces rayons dont il est si avare à son égard, le retour des brises du large est attendu avec impatience par la population. En voyant le ciel se couvrir, la brise passer au Sud pour quelques instants et atteindre enfin le Sud-Ouest, chacun retrouve le bien-être et la santé. Le ciel est gris et sombre, il verse une petite pluie fine, souvent qualifiée du titre de brouillard, pluie monotone à laquelle ne font diversion que quelques brusques ondées et de bien rares éclaircies ; mais il ne fait pas froid au moment même où le télégraphe parle de la glace et de la neige qui recouvrent le reste de la France.

Une température douce et humide est-elle donc la meilleure condition de la santé sous le climat de Brest ? Les faits observés, en Bretagne, confirment-ils l'opinion de M. Lombard, de Genève (1), qui formule ainsi les résultats de sa grande expérience et de ses vastes recherches : « Le froid sec et prolongé augmente la morbidité, tandis que la chaleur humide la diminue et que l'humidité, même froide, exerce une influence favorable à cet égard » ?

Faut-il admettre avec Casper, de Berlin, la proposition suivante : « Aucune circonstance atmosphé-

(1) *Traité de climatologie médicale.* — Paris, 1877, 1er vol. p. 417.

février, et la moyenne de février égale celle du mois de janvier, bien que la température de ce dernier mois soit plus basse.

On ne peut donc pas dire qu'il y ait parallélisme complet entre les courbes de la température et de la tension de la vapeur. Chaque année, la courbe des moyennes ressemble cependant considérablement à celle des moyennes de la température.

La quantité moyenne de la vapeur d'eau est à son minimum en mars ($6^{mm}79$), et à son maximum en juillet ($12^{mm}37$). Ce mouvement est peu considérable. Au Parc de Saint-Maur, en 1875, la tension moyenne de la vapeur a oscillé de $4^{mm}32$ (février) à $12^{mm}51$ (août) : la différence est de $8^{mm}19$; tandis qu'à Brest elle a été, dans la même année, de $6^{mm}61$: de la moyenne de mars à celle de septembre.

Sous le rapport de l'humidité absolue de même que sous le rapport de la température, le climat de Brest est donc plus fixe, plus constant que celui de Paris.

B. *Humidité relative.* — L'air changeant constamment de température et de pression, son pouvoir d'absorption pour la vapeur d'eau se modifie sans cesse, et si, d'un côté, la quantité absolue de vapeur dissoute dans l'air augmente ou diminue avec la température, d'un autre côté, le rapport de cette quantité à celle nécessaire pour saturer complétement l'air, se modifie aussi.

La moyenne de l'humidité relative est, à Brest, au mois le plus sec, en mai, de 72 pour cent de celle qui saturerait l'air ; elle atteint 86 pour cent au mois de janvier. La différence peu considérable entre ces moyennes montre en même temps l'abondance de l'humidité sensible de l'air, à

La construction de la ville de Brest n'a été soumise à d'autres plans que ceux résultant de l'extension continuelle de son port militaire, et du remaniement fréquent des fortifications qui la défendent contre une attaque de terre ou de mer. Les rues se coupent en général à angle droit, excepté dans le quartier de Recouvrance, où elles sont fort irrégulièrement tracées.

Les principales artères, les plus commerciales et les plus fréquentées suivent la direction SW—NE. Elles sont donc ordinairement balayées dans toute leur longueur par les vents et battues en plein par les pluies. Inclinées de telle sorte que leur extrémité SW est la plus basse, elles n'en sont que mieux exposées aux vents du large. Lorsque, par exception, l'extrémité occidentale des rues se trouve déviée légèrement de la ligne droite, les courants d'air produits par les vents du large sont moins énergiques; c'est ainsi que la rue de *Siam* et la rue *Saint-Yves*, protégées par les maisons qui se trouvent à leur extrémité inférieure, sont moins soumises à des courants d'air violents que la rue du *Château* ou la rue *Voltaire*.

La belle promenade du *cours d'Ajot*, dominant la rade, est largement battue dans toute sa longueur par les vents de SW et de NE; aussi perd-elle une grande partie de son agrément pendant la mauvaise saison, et doit-on lui préférer alors la place du *Champ-de-Bataille* et le square de la *Tour-d'Auvergne*, que de hautes maisons protégent de tous côtés. L'air y est non-seulement moins agité, mais d'une température plus élevée que sur le cours, ainsi qu'il est facile de le constater à l'aide du thermomètre fronde. Cette

IV

Variations quotidiennes de l'état hygrométrique

A. *Humidité absolue.* — Sa marche diurne, d'après les moyennes déduites des observations, est celle observée dans le reste de la France. La quantité de vapeur contenue dans l'air augmente avec la température dans la première partie de la journée, elle baisse avec elle dans la seconde partie.

B. *Humidité relative.* — Elle baisse de 7 heures du matin à 3 heures du soir, à mesure que la chaleur augmente. Cela s'explique par l'obstacle apporté par l'air à la formation de la vapeur d'eau. A mesure que la température s'élève, la capacité de l'air pour l'eau croît plus rapidement que n'augmente l'évaporation toujours plus ou moins limitée; il en résulte que, relativement à son état de saturation, l'air contient moins d'eau à mesure que sa température s'élève.

De 3 à 6 heures et 8 heures du soir, l'humidité relative augmente très-rapidement avec abaissement de la température. Aussi, le matin et le soir, des brouillards couvrent souvent la rade.

V

Extrêmes absolus de l'état hygrométrique

Il est intéressant de considérer quels ont été, non les extrêmes absolus que nous ne possédons pas, mais les résultats des observations se rapprochant le plus possible de ces extrêmes. Connaissant, d'un côté, les moyennes

de leur exposition méridionale. De toutes les expositions, celle au SE est la meilleure, à Brest, pour les maisons qui n'ont d'ouvertures que d'un seul côté. Elle permet aux rayons du soleil de pénétrer dans les appartements sans que les ouvertures soient exposées aux pluies et aux grands vents. Le choix d'une habitation est malheureusement trop souvent déterminé dans les villes par des considérations tout autres que celles de l'hygiène.

A la campagne il peut ne pas en être de même. L'orientation la meilleure, au point de vue de l'action combinée du soleil, de la pluie et des vents, serait, pour une habitation construite dans les environs de Brest, celle d'une maison dont la diagonale suivrait la méridienne. Les chambres ouvertes au SE seraient les plus chaudes, les plus agréables et les plus saines. Viendraient ensuite celles dont les ouvertures regarderaient le SW. Les deux autres façades recevant encore le soleil, mais obliquement et pendant peu de temps, seraient plus froides; les appartements en devraient être choisis les derniers, surtout pendant l'hiver.

Cette maison serait favorablement située sur le versant d'un coteau regardant le SE, de manière que les vents du Nord ne pussent la frapper directement. Dans le jardin qui l'entourerait, on verrait pousser et fleurir, sans crainte des saisons froides, des plantes qui ne vivent en France que dans les serres, telles que le yucca gloriosa, le gynerium argenteum, le bambou et autres espèces dont nous avons indiqué les plus remarquables en parlant de la température.

Il nous reste à ajouter que, si nous avons obtenu

de l'examen d'une longue série d'observations, des indications positives d'une périodicité horaire des vents, ces indications, intéressantes au point de vue de la météorologie, n'ont, à Brest, aucune des conséquences pratiques en hygiène que présente dans quelques pays la prédominance horaire de certains vents.

CHAPITRE VI

PRESSION ATMOSPHÉRIQUE

I

Observations

Nous possédons pour l'étude de la pression atmosphérique, à Brest, deux séries d'excellentes observations. La première, recueillie par M. Belleville, comprend cinq années, de 1855 à 1860. Les résultats de ces observations ont été insérés dans l'*Annuaire de la Société météorologique de France*, et résumés dans la *topographie médico-hygiénique du département du Finistère*, de M. Caradec. La seconde série, commencée en 1866 par M. de Kermarec, se continue actuellement, elle est inédite, nous l'avons résumée.

L'instrument est un excellent baromètre Fortin. Il a été changé de chambre au commencement de l'année 1866 et abaissé de 2 mètres. Les observations se font aux mêmes heures que celles de la température.

de l'examen d'une longue série d'observations, des indications positives d'une périodicité horaire des vents, ces indications, intéressantes au point de vue de la météorologie, n'ont, à Brest, aucune des conséquences pratiques en hygiène que présente dans quelques pays la prédominance horaire de certains vents.

CHAPITRE VI

PRESSION ATMOSPHÉRIQUE

I

Observations

Nous possédons pour l'étude de la pression atmosphérique, à Brest, deux séries d'excellentes observations. La première, recueillie par M. Belleville, comprend cinq années, de 1855 à 1860. Les résultats de ces observations ont été insérés dans l'*Annuaire de la Société météorologique de France*, et résumés dans la *topographie médico-hygiénique du département du Finistère*, de M. Caradec. La seconde série, commencée en 1866 par M. de Kermarec, se continue actuellement, elle est inédite, nous l'avons résumée.

L'instrument est un excellent baromètre Fortin. Il a été changé de chambre au commencement de l'année 1866 et abaissé de 2 mètres. Les observations se font aux mêmes heures que celles de la température.

de l'examen d'une longue série d'observations, des indications positives d'une périodicité horaire des vents, ces indications, intéressantes au point de vue de la météorologie, n'ont, à Brest, aucune des conséquences pratiques en hygiène que présente dans quelques pays la prédominance horaire de certains vents.

CHAPITRE VI

PRESSION ATMOSPHÉRIQUE

I

Observations

Nous possédons pour l'étude de la pression atmosphérique, à Brest, deux séries d'excellentes observations. La première, recueillie par M. Belleville, comprend cinq années, de 1855 à 1860. Les résultats de ces observations ont été insérés dans l'*Annuaire de la Société météorologique de France*, et résumés dans la *topographie médico-hygiénique du département du Finistère*, de M. Caradec. La seconde série, commencée en 1866 par M. de Kermarec, se continue actuellement, elle est inédite, nous l'avons résumée.

L'instrument est un excellent baromètre Fortin. Il a été changé de chambre au commencement de l'année 1866 et abaissé de 2 mètres. Les observations se font aux mêmes heures que celles de la température.

de l'examen d'une longue série d'observations, des indications positives d'une périodicité horaire des vents, ces indications, intéressantes au point de vue de la météorologie, n'ont, à Brest, aucune des conséquences pratiques en hygiène que présente dans quelques pays la prédominance horaire de certains vents.

CHAPITRE VI

PRESSION ATMOSPHÉRIQUE

I

Observations

Nous possédons pour l'étude de la pression atmosphérique, à Brest, deux séries d'excellentes observations. La première, recueillie par M. Belleville, comprend cinq années, de 1855 à 1860. Les résultats de ces observations ont été insérés dans l'*Annuaire de la Société météorologique de France*, et résumés dans la *topographie médico-hygiénique du département du Finistère*, de M. Caradec. La seconde série, commencée en 1866 par M. de Kermarec, se continue actuellement, elle est inédite, nous l'avons résumée.

L'instrument est un excellent baromètre Fortin. Il a été changé de chambre au commencement de l'année 1866 et abaissé de 2 mètres. Les observations se font aux mêmes heures que celles de la température.

de l'examen d'une longue série d'observations, des indications positives d'une périodicité horaire des vents, ces indications, intéressantes au point de vue de la météorologie, n'ont, à Brest, aucune des conséquences pratiques en hygiène que présente dans quelques pays la prédominance horaire de certains vents.

CHAPITRE VI

PRESSION ATMOSPHÉRIQUE

I

Observations

Nous possédons pour l'étude de la pression atmosphérique, à Brest, deux séries d'excellentes observations. La première, recueillie par M. Belleville, comprend cinq années, de 1855 à 1860. Les résultats de ces observations ont été insérés dans l'*Annuaire de la Société météorologique de France*, et résumés dans la *topographie médico-hygiénique du département du Finistère*, de M. Caradec. La seconde série, commencée en 1866 par M. de Kermarec, se continue actuellement, elle est inédite, nous l'avons résumée.

L'instrument est un excellent baromètre Fortin. Il a été changé de chambre au commencement de l'année 1866 et abaissé de 2 mètres. Les observations se font aux mêmes heures que celles de la température.

Nous avons signalé l'irrégularité de la première observation faite le matin, tantôt un quart d'heure avant sept heures, tantôt un quart d'heure avant huit heures. Négligeant ces observations irrégulières, nous n'avons calculé les tableaux des moyennes mensuelles que pour 9 heures du matin, midi, 3 h., 6 h. et 8 h. du soir. Ne pouvant faire imprimer ici, comme nous l'aurions désiré, tous les résumés annuels de ces observations, nous en donnerons en cinq tableaux les résultats les plus importants. Les moyennes mensuelles sont déduites des moyennes barométriques diurnes, obtenues en prenant, chaque jour, la demi-somme des hauteurs extrêmes de la colonne barométrique, aux neuf observations.

Dans le journal de l'observatoire, toutes les hauteurs sont portées, d'abord telles qu'elles ont été lues, puis corrigées, de la dilatation due à la température du mercure. Dans tout notre travail, nous ne donnerons jamais que des hauteurs barométriques corrigées.

Après vérification de l'instrument par une comparaison avec celui de l'observatoire de Paris, une correction instrumentale soustractive de 0.75 a été faite à partir de 1875. Cette correction avait été omise pour les années précédentes. Comme il faut que l'on puisse retrouver, dans les journaux de l'observatoire, les chiffres tels que nous les avons relevés, nous n'avons pas modifié dans nos résumés les hauteurs barométriques obtenues avant 1875. Pour la même raison, nos tableaux donneront les hauteurs barométriques à l'observatoire. Toutes les fois que les pressions seront ramenées au niveau de la mer, nous aurons soin d'en faire mention.

MOIS	1866 MOYENNES.			1867 MOYENNES.			1868 MOYENNES.			1869 MOYENNES.			1870 MOYENNES.		
	des minima	des maxima	des extrêmes.	des minima	des maxima	des extrêm.	des minima	des maxima	des extrêm.	des minima	des maxima	des extrêm.	des minima	des maxima	des extrêm.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Décembre.	(753.6)	(757.1)	(755.4)	757.6	760.2	758.9	758.0	760.6	759.3	744.9	749.9	747.4	749.9	754.3	752.1
Janvier...	56.4	59.0	57.7	47.3	51.3	49.3	54.4	59.0	56.7	55.0	58.8	56.9	54.9	58.3	56.6
Février....	51.3	54.8	53.0	59.4	62.6	61.0	61.9	65.7	63.8	57.9	61.7	59.8	49.8	52.8	51.3
Mars.....	47.2	50.8	49.0	48.0	51.4	49.7	58.3	61.9	60.1	51.2	54.2	52.7	56.7	58.9	57.8
Avril.....	51.9	54.5	53.2	55.0	57.4	56.2	55.0	59.0	57.0	55.9	58.3	57.1	60.1	62.5	61.3
Mai.......	54.2	56.8	55.5	51.6	54.1	52.9	55.3	57.5	56 4	49.9	52.7	51.3	57.8	60.0	58.9
Juin......	54.7	56.9	55.8	59.6	61.9	60.7	60.7	62.1	61.4	58.4	60.8	59.6	60.8	62.4	61.6
Juillet....	55.7	57.9	56.8	54.7	57.1	55.9	57.6	59.2	58.4	58.6	60.4	59.5	56.2	58.6	57.4
Août......	53.9	55.9	54.9	56.7	58.5	57.6	54.9	57.1	56.0	60.4	61.9	61.1	55.9	57.9	56.9
Septembre.	51.0	54.4	52.7	59.2	61.2	60.2	49.7	51.9	50.8	52.0	55.6	53.8	57.5	60.1	58.8
Octobre...	56.8	59.6	58.2	55.6	58.6	57.1	56.7	59.3	58.0	57.8	60.8	59.3	51.4	55.2	53.3
Novembre.	57.8	60.8	59.3	61.3	64 1	62.7	54.8	58.2	56.5	57.2	60.8	59.0	50.8	53.6	52.2
ANNÉE.....	753.7	756.4	755.1	755.4	758.2	756.8	756.4	759.2	757.8	754.9	757.9	756.4	755.1	757.8	756.5

A l'aide de ce tableau, il sera facile de comparer ce qui se passe dans l'atmosphère de Brest à ce qui a été observé, la même année, dans les autres villes.

L'oscillation diurne ainsi calculée n'est que très-légèrement inférieure à l'oscillation véritable que nous n'avons aucun moyen de connaître. Elle est supérieure au mouvement qui se fait en moyenne de sept heures du matin à midi, et que nous donne la différence des moyennes hygrométriques de ces heures.

A. **L'oscillation diurne de la** *quantité absolue de vapeur d'eau* a été en moyenne de $1^{mm}77$; mais elle varie sensiblement de mois en mois. Plus faible en hiver, elle croît comme les oscillations de la température, à mesure que la chaleur augmente, pour diminuer comme elle, après l'été.

Les extrêmes observés, en 1875, montrent que, dans une même journée, la quantité absolue de vapeur d'eau peut varier seulement de $0^{mm}23$, comme le 30 novembre, et atteindre le chiffre de $5^{mm}95$, comme le 1er septembre.

Si nous traduisions en poids les tensions observées ayant fourni cette dernière différence, nous arrivons aux conclusions suivantes : L'air peut, dans le court espace d'une journée, gagner ou perdre jusqu'à 6 grammes d'eau par mètre cube. La quantité d'eau contenue dans l'atmosphère de Brest peut, du matin au soir, augmenter ou diminuer d'un tiers de son poids.

B. **L'oscillation diurne de la** *quantité relative de la vapeur d'eau* peut être nulle, ainsi que cela s'est observé dans la journée du 1er novembre 1875. Elle peut atteindre 43 centièmes, comme le 2 avril.

Dans ce dernier cas, la température oscilla elle-même

ANNÉE MOYENNE

CONCLUE DE DIX ANS (1866-1875).

BREST. — Altitude = 65m

MOIS et SAISONS.	PRESSIONS BAROMÉTRIQUES MOYENNES A ZÉRO.							
	9 h. matin.	Midi.	3 h. soir.	6 h. soir.	8 h. soir.	des minima	des maxima	Moyenne des extrêmes.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
Décembre	755.7	755.5	755.1	755.4	755.5	753.6	757.1	755.4
Janvier. .	54.6	54.3	54.1	54.3	54.2	52.2	56.2	54.2
Février. .	56.9	57.1	56.5	56.7	56.8	55.3	58.5	56.9
Mars	55.3	55.3	55.9	55.4	55.4	53.7	56.7	55.2
Avril. ...	56.2	56.1	55.9	55.9	56.1	54.2	57.6	55.9
Mai.	55.8	55.6	55.6	55.7	55.9	54.6	57.0	55.8
Juin.	58.3	58.4	58.2	58.2	58.4	57.2	59.4	58.3
Juillet ...	56.9	57.0	56.7	57.9	57.1	55.8	58.1	57.0
Août.	57.3	57.3	57.1	57.2	57.4	56.2	58.3	57.3
Septembr.	55.3	55.4	55.1	55.2	55.4	53.9	56.7	55.3
Octobre. .	55.1	55.1	54.9	55.2	55.6	53.5	56.6	55.1
Novembre	55.9	55.7	55.8	55.8	55.7	54.1	57.2	55.7
ANNÉE....	756.1	756.1	756.0	756.1	756.1	754.5	757.5	756.0
Hiver. ...	755.7	755.6	755.2	755.5	755.5	753.7	757.3	755.5
Printemps	55.8	55.7	55.6	55.7	55.6	54.2	57.1	55 6
Eté.	57.5	57.5	57.3	57.8	57.6	56.4	58.6	57.5
Automne.	55.5	55.4	55.3	55.4	55.6	53.8	56.8	55.4

II

Moyenne annuelle de la hauteur du baromètre

La moyenne déduite des minima et des maxima quotidiens de dix années est de 756mm0. En combinant les observations de 9 h. du matin, midi, 3 h. et 8 h. du soir, on obtient 756mm1. Les observations de M. Belleville donnaient 756mm04 pour moyenne déduite de cinq années et des observations de 6 et 9 h. du matin, 6 et 9 h. du soir. L'erreur due à la différence de deux mètres d'altitude, causée par le déplacement de l'instrument, donne lieu à une correction de 0mm2; ce qui ramène la pression moyenne de la première série à 756mm2, pour l'altitude actuelle du baromètre.

La correction instrumentale : — 0.75 n'a été faite dans nos dix années, que pour 1875; en admettant que cette correction eût dû être toujours la même, nous trouvons, pour moyenne de notre série de dix ans, 755mm2.

Pour réduire au niveau de la mer cette hauteur barométrique, et pouvoir ainsi la comparer à celle des autres villes, il faut une nouvelle correction. Il est, avant tout, nécessaire d'être bien fixé sur l'altitude de la cuvette du baromètre.

La détermination exacte de l'altitude de la cuvette du baromètre, à l'observatoire de la marine, a fait

pour nous l'objet d'une note insérée, en 1878, dans l'*Annuaire de la Société météorologique* (1).

Nous avons démontré dans cette note que l'altitude indiquée dans notre premier chapitre, d'après les registres de l'observatoire, est fausse. En réalité, la cuvette du baromètre est à 64 mètres au-dessus du niveau moyen de la mer, déterminé directement au port de Brest, et à 65^{m}13 au-dessus du niveau moyen de la mer, adopté pour le nivellement général de la France. Depuis la publication de cette note, l'altitude de 65 mètres, pour le baromètre de Brest, est adoptée par l'observatoire de cette ville et par le bureau central de l'observatoire de Paris.

Pour faire à la hauteur barométrique la correction de l'altitude, on ajoute ordinairement à cette hauteur, réduite à zéro degré, un nombre toujours le même, quelle que soit la température du moment, et en tenant compte seulement de la moyenne thermométrique annuelle. Ce procédé est inexact. M. Renou a démontré que la correction doit varier non-seulement avec la latitude, mais, dans un même lieu, avec la température de l'air extérieur, au moment de l'observation.

Dans son *Supplément aux Tables usuelles de la météorologie*, M. Renou donne le tableau de la correction à faire pour réduire le baromètre au niveau moyen de la mer, aux températures de 0°, 10°, 20°, en tenant compte de la correction de la pesanteur à la latitude de 48°. On peut déduire de ce tableau la table suivante, applicable au baromètre de l'observatoire de Brest, à 65 mètres d'altitude.

(1) *Note sur l'altitude de l'observatoire de la marine de Brest*, XXVIe vol., p. 23. — Voir aussi *la quinzaine météorologique*.

CORRECTION ADDITIVE POUR LA RÉDUCTION DU BAROMÈTRE AU NIVEAU DE LA MER

Température extérieure.	Correction.
0°	6mm 18
1°	6 16
2°	6 13
4°	6 08
6°	6 04
8°	5 99
10°	5 94
12°	5 90
14°	5 85
16°	5 81
18°	5 76
20°	5 72

D'après cette table, la température annuelle de Brest étant voisine de 11°, la correction à faire à la pression barométrique devra être de 5mm92. Nous obtenons ainsi, pour moyenne annuelle de la pression barométrique à Brest, au niveau moyen de la mer :

Série de 5 ans (1855-1859). . 762mm1.
Série de 10 ans (1866-1875). . 761 1.

La différence entre les deux moyennes est de 1 millimètre. Si nous comparons entre elles les moyennes de midi des deux séries, en faisant les corrections nécessaires, nous trouvons également une différence de 1 millimètre.

Il faut remarquer que nous ignorons quelle correction instrumentale était faite aux observations de M. Belleville, si la correction de — 0.75 a toujours été applicable au baromètre de l'observatoire, et quelles

sont les corrections qui ont été faites avant la vérification de l'année 1875.

Dans sa carte des isobares de France (1), M. Renou admet qu'au niveau moyen de la mer la hauteur barométrique est, à Brest, 761.7. L'extrême exactitude, qui est le cachet des travaux de ce savant, ne nous permettrait de préférer la moyenne trouvée par nous, que si nous étions certain de l'exactitude de la comparaison instrumentale faite en 1875. D'autant plus que M. Renou avait vérifié lui-même, en 1855, le baromètre de Brest. S'il admet 761.7 comme moyenne, au lieu de 762.1 donnés par le calcul, c'est donc qu'il fait une correction de 0.4 au lieu de celle que nous faisons actuellement.

Il reste donc une incertitude de 0.6 sur la véritable moyenne barométrique de Brest. Cette incertitude indique l'urgence d'une nouvelle vérification de l'instrument dont on se sert à l'observatoire de la marine.

M. Buys Ballot a déduit les *Normales mensuelles* barométriques de Brest (2) des observations de 1858 à 1874, comparées à celles de Paris, ces dernières étant déterminées en comparant les observations de Paris, de Greenwich, de Vienne et de Palerme. Le savant directeur de l'Institut météorologique des Pays-Bas trouve pour moyenne de Brest le même nombre que le nôtre.

Cette moyenne nous satisferait complétement, si M. Buys Ballot n'avait utilisé une série dans laquelle se trouvent les observations de 1860 à 1865, que nous

(1) *Ann. de la Soc. météor.*, 1864.

(2) *Nederlansch meteorologisch jaarboek voor*, 1872, publié à Utrecht, en 1877, par l'Institut royal des Pays-Bas, page 17

croyons n'avoir pas été faites, à l'Observatoire de la marine, avec tout le soin désirable, et dont nous nous sommes abstenu de parler, pour n'avoir pas à en faire la critique.

On sait que la pression atmosphérique est loin d'être la même partout, comme on l'admettait autrefois. En France, les lignes isobares sont assez régulièrement distribuées. Quand on va du Nord au Sud, elles se dirigent de l'Ouest-Sud-Ouest à l'Est-Nord-Est. La pression augmente du Nord au Sud. De 761^{mm}7, à Paris, elle est de 762^{mm}5 à Tours et à Nancy, de 763^{mm}0 à Strasbourg, Dijon, Clermont et Toulouse.

Dans son ouvrage sur le climat de Fécamp, M. E. Marchand trouve pour cette ville une moyenne annuelle qui, réduite au niveau de la mer, est de 761^{mm}9. Ces discordances proviennent, nous n'en doutons pas, en grande partie, de la détermination si difficile du niveau moyen de la mer. Ce niveau n'est pas lui-même constant. Le long des côtes, la mer doit être plus haute qu'à une certaine distance, car, dit M. Renou, les vagues élèvent les eaux le long des rivages, sans qu'aucune dépression correspondante fasse compensation. Les ports, les seuls endroits où l'on ait déterminé le niveau moyen de la mer, sont de tous les points des côtes le plus défavorablement situés pour cette détermination. Ainsi, par exemple : le niveau est d'environ 30 ou 40 centimètres plus haut au Hâvre que dans le milieu de la Manche (Renou).

C'est sans doute de cette incertitude sur le véritable niveau de la mer que provient la divergence entre la moyenne barométrique que nous trouvons à Brest et celles indiquées pour des villes peu éloignées. De

plus, M. Daussy (1) a démontré qu'on était forcé de faire intervenir, dans les observations de la hauteur moyenne de la mer, des corrections relatives à la pression atmosphérique. Bien que ce ne soit pas la hauteur moyenne, mais la hauteur observée du baromètre qui entre dans cette correction, on voit que le phénomène des marées étant en relation avec la pression atmosphérique, il est difficile de s'appuyer sur les moyennes des hauteurs des marées, pour déterminer avec exactitude la pression barométrique moyenne.

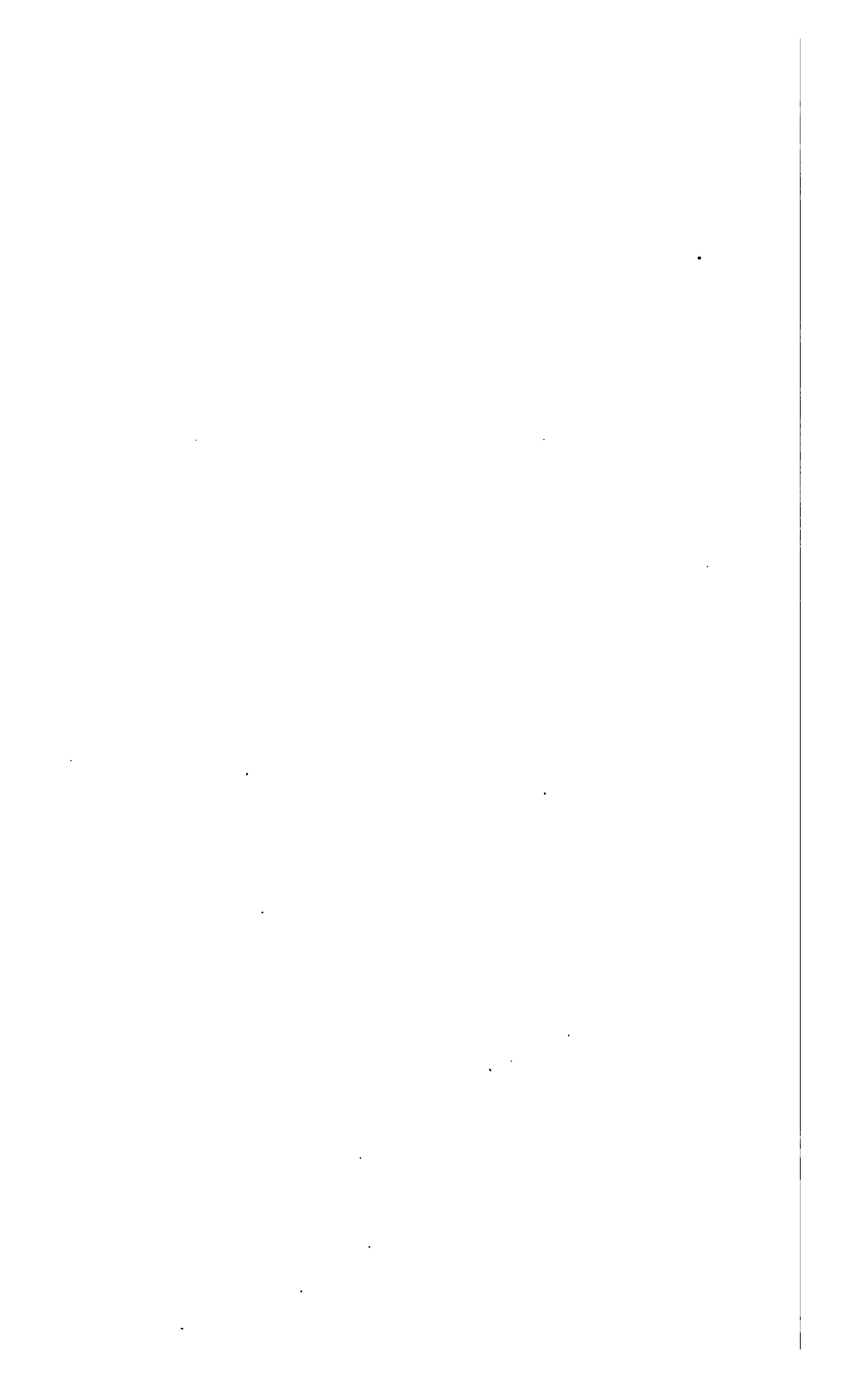
En résumé, la détermination de la valeur absolue et précise de la moyenne barométrique annuelle de Brest doit faire le sujet de nouvelles recherches.

III

Variations de la pression atmosphérique dans le cours de l'année

La pression atmosphérique varie incessamment, sous nos latitudes, et c'est à peine si, au milieu des variations accidentelles nombreuses et considérables de la colonne mercurielle, on peut trouver quelques traces des mouvements réguliers et périodiques, qui s'accusent d'une manière si caractéristique dans les régions tropicales.

(1) Compte rendu de l'Académie des Sciences, 1836, t. III, p. 136.



doute aussi, leurs valeurs relatives. En effet, si nous examinons les courbes successives des moyennes mensuelles barométriques de nos dix années, nous ne trouvons pas deux courbes semblables, et chacune d'elles diffère beaucoup de celle de l'année moyenne. Le mouvement périodique annuel de la pression atmosphérique disparaît donc tellement sous les oscillations irrégulières, que dix années ne suffisent pas pour le retrouver d'une manière précise. Cela ne doit pas nous étonner quand nous voyons que la marche de la colonne barométrique, à Paris, déduite de soixante années, celle de la colonne barométrique, à Greenwich, déduite de quatre-vingt-seize années, et celles des différentes normales calculées par M. Buys Ballot (1) pour le Helder et neuf autres localités des Pays-Bas, ne suffisent pas pour donner, d'une manière parfaitement exacte, la marche annuelle de la pression atmosphérique sur cette partie de l'Europe.

D'après nos observations, la pression barométrique est plus forte en été que dans les autres saisons. Elle est plus basse en automne, tout en différant peu alors des moyennes de l'hiver et du printemps.

(1) Buys Ballot. *Marche annuelle du thermomètre et du baromètre en Néerland, en rapport avec les observations des stations de Copenhague, Greenwich et Paris*. Institut royal des Pays-Bas. Utrecht, 1876.

IV

Moyennes normales barométriques de Brest

L'incertitude dans laquelle nous restons sur la valeur exacte de la moyenne annuelle, montre qu'il ne peut être question de déterminer, avec une grande précision, les moyennes *normales* mensuelles de la pression atmosphérique. Il n'est cependant pas inutile de chercher les nombres se rapprochant le plus possible de ces moyennes dans l'état actuel de nos connaissances.

En appliquant aux moyennes mensuelles résultant des observations de la marine et insérées dans le tableau que l'on trouve à la page 155, la correction instrumentale de — 0.75, puis une correction de l'altitude variable suivant la température du mois et prise dans la table donnée plus haut, on obtient le résultat suivant :

MOYENNES MENSUELLES BAROMÉTRIQUES, AU NIVEAU MOYEN DE LA MER, A BREST (1866-1875).

	mm		mm		mm		mm
Décemb	760.7	Mars...	760.4	Juin...	763.4	Septemb	760.4
Janvier	59.5	Avril..	61.1	Juillet.	62.0	Octobre.	60.3
Février.	62.2	Mai....	60.9	Août...	62.3	Novemb	60.9
Hiver..	760.8	Print...	760.8	Été....	762.6	Autom.	760.5

ANNÉE 761^{mm}.1

La marche générale de la pression barométrique, telle que nous l'avons décrite, n'est pas sensiblement modifiée par ces corrections. On peut rapprocher les

moyennes de cette série de dix ans, des suivantes trouvées par M. Buys Ballot :

MOYENNES MENSUELLES **NORMALES** BAROMÉTRIQUES, AU NIVEAU MOYEN DE LA MER, A BREST.

	mm		mm		mm		mm
Décemb	761.4	Mars. . .	761.3	Juin. . .	762.9	Septemb	760.2
Janvier	60.3	Avril. . .	61.3	Juillet .	62.4	Octobre.	59.5
Février.	61.8	Mai. . . .	60.8	Août. . .	62.8	Novemb	59.8
Hiver. .	761.2	Print. . :	761.4	Été. . . .	762.7	Autom .	759.8

ANNÉE 761^{mm}.1

On voit qu'il existe des différences irrégulières et très-sensibles entre les moyennes que nous trouvons et celles du savant météorologiste néerlandais.

V

Amplitudes des variations accidentelles de la pression atmosphérique

Les mouvements du baromètre sont de deux sortes : les uns réguliers et périodiques, les autres accidentels. Ces derniers cachent d'autant mieux les mouvements périodiques que ceux-ci, à mesure que l'on s'éloigne des régions tropicales, sont de plus en plus faibles. Nous ne nous occuperons ici que des mouvements irréguliers du baromètre. Pour obtenir une idée de la valeur de ces mouvements, à Brest, nous avons cherché ce qu'ils avaient été dans l'année 1875 aux diverses périodes entre lesquelles se divise le temps.

NOMBRE DE JOURS OÙ LA NÉBULOSITÉ A ÉTÉ, A MIDI
(de 0 à 10)

ANNÉE 1875.

SAISONS.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hiver. .	0	1	4	2	4	1	3	2	7	8	58
Printemps	12	4	4	2	10	5	7	2	6	7	33
Été.. . . .	0	9	2	4	11	4	4	2	8	13	35
Automne.	2	3	5	4	3	4	5	3	5	16	41
Année. . .	14	17	15	12	28	14	19	9	26	44	167

D'après ce tableau, il n'y eut, dans cette année météorologique que 14 jours pendant lesquels le ciel était, à midi, d'une pureté parfaite ; tandis qu'il y en eut 167 pendant lesquels le ciel était complétement couvert de nuages.

Nous pouvons grouper les observations, de manière à confondre ensemble les états du ciel très-voisins l'un de l'autre, et susceptibles d'être pris l'un pour l'autre, c'est-à-dire compter le nombre de jours pendant lesquels la nébulosité a été : de 0 à 3, ou beau ciel avec soleil ; de 4 à 7, ciel nuageux avec éclairage incomplet de l'horizon ; de 8 à 10, ciel couvert complétement ou à peu près complétement. Nous trouvons :

	BEAU CIEL.	C. NUAGEUX.	C. TRÈS-COUVERT
Hiver.......	7 jours.	10 jours.	73 jours.
Printemps...	22 —	24 —	46 —
Eté.........	15 —	21 —	56 —
Automne....	14 —	15 —	62 —
Année......	58 jours.	70 jours.	237 jours.

était augmenté, ces différences seraient plus fortes, tout en restant inférieures aux différences des minima et des maxima réels. Des observations recueillies par un enregistreur donneraient seules un résultat parfaitement exact.

La moyenne de la *variation diurne* nous est donnée par la différence entre les moyennes des minima et des maxima barométriques de chaque mois. Comme les variations diurnes s'écartent parfois d'une manière considérable de leurs moyennes, nous avons indiqué quelles avaient été, à chaque époque de l'année, les plus faibles et les plus fortes de ces oscillations. Notons cependant que les observations ne portant pas sur une révolution sidérale complète, il serait plus exact de désigner ces oscillations sous le nom d'oscillations semi-diurnes du jour, celles de la nuit et du nyctémère complet restant inconnues.

La moyenne annuelle de ces variations diurnes a été, en 1875, de 2mm.7. Elle s'est élevée à 3mm.2 en hiver et en automne, pour descendre à 2mm.3 en été, ce qui s'explique par la rareté plus grande des tempêtes dans cette dernière saison.

La plus faible variation diurne ayant atteint 0mm.5, le 23 juin, on voit que le baromètre peut exceptionnellement ne varier que d'une quantité égale à celle de l'oscillation diurne normale sous notre latitude.

Les variations diurnes peuvent avoir une étendue très-considérable, ainsi que le démontre le tableau ci-dessus; mais pour avoir une idée exacte de la valeur de ces mouvements, il ne faut pas se restreindre à considérer ce qui se passe dans un espace de 12 heures. Ainsi, par exemple: en 29 heures, du 7 décembre, à 3 heures du soir, au lendemain, à 8

comparaisons une partie de leur précision. Ainsi, tandis qu'à Montsouris on trouvait, à midi, 30 jours de ciel pur, et à neuf heures du matin, 52 jours, on notait au Parc de Saint-Maur, à dix heures du matin, 84 jours de ciel pur. On voit que les comparaisons sont difficiles à établir avec précision. Si nous comparons Brest aux climats du midi, le contraste entre le ciel des deux régions est des plus frappants.

V

Des Brouillards

La transparence de l'air est souvent troublée par la précipitation de la vapeur d'eau dans l'atmosphère. Cette précipitation reçoit le nom de *nuage*, lorsque l'eau reste suspendue à une certaine hauteur, et prend le nom de *brouillard*, quand elle se fait au voisinage du sol. La meilleure méthode de détermination de l'intensité d'un brouillard consiste à constater à quelle distance un objet donné devient invisible, et si l'on observe d'un point fixe, à noter quand disparaissent certains objets dont la distance est connue.

A l'Observatoire de la marine, la transparence de l'atmosphère est examinée aux neuf observations quotidiennes. A chacune de ces heures, un coup d'œil est jeté sur la rade. Si le contour de tout le rivage se dessine nettement, le journal reste sans annotation. Si un brouillard cache une partie de la côte bordant le Sud de la rade, l'observateur inscrit sur le journal le mot anglais *Fog* (brouillard), ou simplement la lettre F, à côté du chiffre exprimant la nébulosité du ciel.

4 heures du soir à Brest, le 9 juin. Nos courbes n'étant pas continues, il n'est pas possible d'indiquer avec plus de précision les différences horaires de ces mouvements barométriques.

Une importante amélioration à apporter à l'observatoire de la marine, serait l'introduction dans cet établissement d'un baromètre enregistreur. Après avoir, comme toutes les inventions, subi une période de tâtonnements, les baromètres enregistreurs sont arrivés à une exactitude parfaite. Les derniers progrès accomplis par M. Rédier font de cet instrument un des meilleurs dont il soit possible de se servir en météorologie. Les courbes publiées par M. L. Teisserenc de Bort, dans la *Quinzaine météorologique*, montrent l'utilité de ce baromètre et les importantes conclusions qu'il permet de tirer d'observations faites simultanément dans plusieurs régions de la France. L'usage de cet instrument à l'observatoire causerait une dépense bien minime pour le service de la marine, et les résultats obtenus auraient une grande valeur; le travail des employés deviendrait beaucoup moins pénible.

Si l'observation du baromètre présente un intérêt local, son importance augmente considérablement lorsque, à l'aide du télégraphe, il est permis de connaître quel est l'état de la pression atmosphérique, à un moment donné, sur un grand nombre de points de l'Europe. On sait alors quels sont les centres de dépressions barométriques sur le continent, et l'on peut en déduire la marche probable de ces centres; c'est ainsi que la prévision du temps devient possible.

Les avertissements météorologiques sont adressés

NOMBRE DE JOURS DE BROUILLARDS INTENSES
PENDANT DIX ANNÉES

SAISONS.	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	ANNÉE moyenne
Hiver. . .	(34)	35	28	37	11	25	11	8	16	10	20
Printemps	13	41	30	18	14	17	9	11	7	6	17
Été.. . . .	32	22	14	12	16	21	15	13	8	16	17
Automne.	46	43	18	25	19	8	22	21	8	16	23
Année. . .	125	141	90	92	60	71	57	53	39	48	77

Ces brouillards épais, plus importants à examiner parce qu'ils augmentent les dangers de la navigation sur nos côtes de Bretagne, ont aussi une fâcheuse influence sur l'état sanitaire. L'air sursaturé de vapeur. d'eau devient bon conducteur et soustrait par son contact une grande quantité de calorique au corps humain. Ce qui, à température égale, fait paraître l'air beaucoup plus froid, malgré le calme accompagnant les brouillards. Ils peuvent ainsi être une cause de refroidissements déterminant certaines maladies ; de plus, ils mouillent les vêtements et agissent alors à la manière de la pluie, avec ceci de particulier qu'il est plus difficile de se préserver de leur action que de celle de la pluie.

L'intensité des brouillards n'a pas été étudiée pour les très-courtes distances, mais sans pouvoir donner de chiffres, nous pouvons affirmer la rareté des brouillards extrêmement forts.

On ne voit pas, à Brest, de ces brouillards très

CHAPITRE VII

INFLUENCE DE LA PRESSION ATMOSPHÉRIQUE

SUR

L'ETAT SANITAIRE

Les différentes modifications de la pression atmosphérique dans le milieu où nous sommes appelés à vivre, ont-elles quelque influence sur l'état sanitaire? Telle est la question que nous devons nous poser ici.

Nous avons d'abord à examiner l'influence que peut avoir sur l'économie humaine la pression atmosphérique, suivant qu'elle est supérieure ou inférieure à la moyenne normale ; ensuite à étudier si le passage, plus ou moins lent ou rapide, d'une pression à une autre, n'a pas une certaine action sur l'état sanitaire ; enfin nous devons chercher si les modifications subies dans la pression de l'air qui nous entoure, ne peuvent pas jouer un rôle dans la diffusion de principes nuisibles à la santé, modifiant les constitutions médicales.

et 25 en automne, tandis qu'en 1874 (année où les brouillards intenses ont été le moins nombreux), le nombre des brouillards persistants a été : en hiver 21 jours, au printemps 5, en été 8, en automne 9 jours.

Il faut remarquer que, d'après la manière dont se fait l'observation, les journaux n'indiquent pas régulièrement si la visibilité des objets à travers l'atmosphère est altérée par de la pluie ou des brouillards véritables. Il en résulte que dans ce que nous avons appelé jours de brouillard se trouvent confondus les jours où la densité de la pluie ou son épaisseur altérait la transparence de l'atmosphère.

Les brouillards paraissent être plus fréquents et plus épais en dehors de la rade que dans la rade même ; on doit leur attribuer une partie des naufrages qui ont lieu chaque année sur nos côtes de Bretagne, malgré les phares dont ces côtes sont garnies.

même temps, par la pression moindre et par la sécheresse plus grande de l'air à mesure que l'on s'élève. La pression étant moindre, l'air dilaté contient moins d'oxygène sous un même volume, d'où assimilation moins complète, dit-on, que sous une pression barométrique plus forte. Nous ferons remarquer que l'économie, essentiellement apte à s'adapter à ces changements, modifie le rhythme de la respiration et la profondeur des inspirations, suivant les circonstances. Il se passe pour l'oxygénation du sang, qui n'est après tout qu'un mode de nutrition, ce qui se passe dans l'alimentation. Selon les circonstances, la quantité d'aliments ingérés se modifie et l'économie reste juge inconscient ou conscient de la quantité de substances qu'il est nécessaire d'absorber.

Tant que l'homme est dans un milieu atmosphérique raréfié, mais contenant une quantité d'oxygène telle que la respiration, en modifiant simplement son rhythme, fournit au sang la quantité d'oxygène nécessaire à la vie, il n'y a pas de maladie; il y a seulement suractivité fonctionnelle de certains organes. Or, dans les circonstances ordinaires, c'est ce que l'on observe toujours. Il faut seulement admettre que, dans les hautes altitudes, les organes de la respiration, ayant à jouer un rôle plus important et plus actif qu'au niveau de la mer, sont soumis à une gymnastique plus forte, d'où il résulte que ces organes se développent puissamment chez les sujets robustes, tandis qu'ils sont plus exposés à des maladies chez les sujets faibles.

Si l'homme se trouve soumis à une pression très-faible, comme dans les ascensions en ballon, il ar-

rive un moment où le travail, nécessité par les mouvements de la respiration, devient trop considérable et en même temps trop rapide pour que les échanges osmotiques, entre les gaz du sang et ceux du milieu, aient le temps de se faire ; la mort survient alors par asphyxie. La preuve que la faiblesse de la pression barométrique n'est pas la cause immédiate de la mort, mais que celle-ci est due alors à la trop faible quantité d'oxygène introduite dans l'organisme à un moment donné, c'est qu'il suffit que l'aéronaute porte à ses lèvres un ballon contenant de l'oxygène, pour qu'il y puise de nouvel'es forces et échappe à l'asphyxie.

Les mouvements lents de la pression atmosphérique ont-ils une influence sur la santé? Les limites de la pression atmosphérique, à Brest, sont beaucoup trop rapprochées pour que le *passagc d'une pressinn à l'autre* produise directement des phénomènes capables de jouer un rôle incontestable dans la pathogénie des maladies. Nous savons que l'oscillation barométrique ne dépasse pas en France, dans une longue période, 77 millim.; l'effet physiologique produit par un tel changement de pression est inappréciable, à cause de la lenteur même de ce mouvement. Il correspond à un changement de niveau d'environ 700 mètres ; or, nous n'avons aucune conscience de ce changement, lorsque dans un voyage nous sommes transportés, en peu de temps, du niveau de la mer à cette altitude. On ne peut donc pas songer à trouver des modifications physiologiques ou pathologiques appréciables entre les moments très-éloignés les uns des autres, pendant lesquels la pression atteint, à Brest, ses limites inférieures et supérieures.

On attribue parfois à la dépression barométrique le malaise général et les sensations pénibles qui accompagnent souvent le début des orages pendant l'été, alors que l'on se sert de l'expression : *l'air est lourd.* Les physiciens font remarquer, dans les livres classiques, que ce sentiment de pesanteur est dû, au contraire, à la dépression barométrique qui, souvent, précède les orages, et que lorsque l'on dit : *l'air est lourd,* on devrait dire au contraire: les membres sont lourds, mais l'air est plus léger. Cette remarque tend à faire croire que ce malaise est dû, en réalité, à la baisse barométrique; il n'en est rien. Nous l'avons observé souvent dans des orages des tropiques non précédés d'abaissement du baromètre. Il paraît dû à l'état hygrométrique de l'air, et peut-être aussi à l'absence d'ozone dans l'atmosphère, au moment qui précède les orages. Toujours est-il que ce malaise cesse un moment après que l'orage a éclaté, alors que l'ozone apparaît avec abondance et que l'état hygrométrique de l'atmosphère s'est profondément modifié.

Les mouvements *brusques* ou *rapides* de la pression atmosphérique ont-ils une influence sur la santé?

Si l'homme peut vivre et travailler dans un milieu à air comprimé, s'il peut vivre dans un milieu à air raréfié, il ne peut passer, sans courir de grands dangers, brusquement de l'un de ces milieux dans l'autre.

Il n'est pas besoin de rappeler ici les terribles accidents produits soit dans les ballons, soit dans les scaphandres, par la décompression trop brusque et trop rapide à laquelle l'homme peut être exposé.

A la surface du sol, si rapides que soient les

Au printemps, les mauvais temps sérieux sont assez rares, mais moins qu'en été.

En résumé on trouve :

NOMBRE DE JOURS DE MAUVAIS TEMPS, A BREST, DANS L'ANNÉE MOYENNE.

	Gros temps.	Coups de vent.	Tempêtes.	Totaux.
Hiver......	7	6	1	14
Printemps..	3	2	0	5
Eté	3	0	0	3
Automne...	5	3	1	9
Année.....	18	11	2	31

Voici les dates des principales tempêtes observées, à Brest, de 1866 à 1872 :

Année 1866. — Tempête, le 11 janvier.
— 1867. — id. le 7 janvier.
— 1868. — id. le 22 novembre.
— 1869. — id. le 28 janvier, le 2 mars, le 11 sept.
— 1870. — id. le 20 novembre.
— 1871. — id. le 16 janvier.

Nous pouvons joindre à ces indications la description des principales tempêtes observées depuis 1872 jusqu'à la fin de 1875, description faite par le Directeur de l'Observatoire, M. de Kermarec.

Toutes les hauteurs barométriques sont ramenées à zéro et au niveau de la mer. La correction de l'altitude est celle adoptée, à cette époque, à l'Observatoire de la marine: 5^{mm}66 ; nous avons démontré que cette correction est trop faible, et qu'à la température moyenne, la correction doit être de 5^{mm}92. Mais nous reproduirons, sans y rien changer, la

Quelque légères que soient les modifications auxquelles les fonctions respiratoires sont soumises pour rétablir l'équilibre, ces modifications n'en existent pas moins, et sans entrer dans l'analyse des changements physiologiques que les expériences permettent de constater, on ne peut douter de leur réalité.

Il y a donc dans les climats tempérés, sous l'influence des variations de la pression atmosphérique, des changements dans les fonctions respiratoires qui n'existeraient pas si la pression restait toujours la même ou ne variait jamais que de quantités extrêmement faibles, comme dans les régions tropicales. Lorsque nous étudiions le *climat du Sénégal* et les oscillations extrêmement faibles du baromètre dans cette contrée, nous disions: « Ne peut-il être permis de chercher dans cette constance de la pression atmosphérique, autant que partout ailleurs, une des causes du peu de fréquence des maladies des voies respiratoires sous les tropiques. Les conditions physiques et chimiques de la respiration se trouvent presque constamment les mêmes sous ces climats, tandis que les variations de pression les modifient d'un moment à l'autre sous les climats d'Europe. » Dans ces climats tempérés, où les variations accidentelles du baromètre sont si étendues et si fréquentes, les affections thoraciques dominent la pathologie.

Il nous reste à répondre à la troisième question que nous nous sommes posée : *La pression atmosphérique peut-elle avoir une action sur les constitutions médicales ?*

Nous n'hésitons pas à répondre affirmativement en rappelant le rôle qu'une diminution brusque de la

continue à souffler en coup de vent toute la journée du 24, avec forts grains de pluie mêlée de grêle. Le baromètre se maintient très-bas. A huit heures du soir, il recommence à baisser. — Le 25, à deux heures du matin, un grain, accompagné d'un violent coup de tonnerre, met fin au coup de vent; au moment de ce grain, le baromètre indiquait 732.8; à partir de cette heure, le vent tombe et le baromètre remonte lentement.

Tempête des 22 *et* 23 *novembre* 1872. — Le 22, vent faible du SW; le temps, qui était assez clair dans la matinée, se couvre à partir de deux heures du soir; le vent augmente peu à peu, le baromètre baissant de 1^{mm} environ par heure. A huit heures du soir, il vente grand frais et le baromètre marque 746.5; à neuf heures, la tempête commence et dure toute la nuit. — Le 23, à huit heures du matin, même temps. Baromètre à 741.5. Le vent continue à souffler coup de vent violent toute la journée; cependant, dans l'après-midi, le baromètre remonte lentement et le temps s'éclaircit. Ce n'est que dans la nuit du 23 au 24 que la tempête prend fin.

Tempête du 19 *janvier* 1873. — Le 18 janvier, la baisse barométrique commence à s'accentuer. Le vent est au SW, grand frais. A huit heures du soir, la pression est de 749.2. — Le 19, à huit heures du matin, le baromètre marque 743.7. Coup de vent violent du SW à l'WSW. De midi à trois heures et demie, le coup de vent devient tempête; à trois heures et demie, baromètre 733.0, grain violent, éclairs, tonnerre et pluie. Le baromètre remonte brusquement de 2 millimètres; mais cette hausse ne persiste pas et

M. le docteur Sallaud (1), médecin de la marine, a cherché à voir quelle était l'influence de la pression atmosphérique sur l'évolution d'une épidémie d'oreillons qu'il eut l'occasion d'observer, à Rochefort, d'octobre 1867 à janvier 1868. Des nombreux tableaux consignés dans le Mémoire de notre confrère il résulterait :

1° Que les éclosions épidémiques correspondent à des périodes où le baromètre est haut et le temps sec ;

2° Que ces éclosions sont pour ainsi dire préparées par des oscillations considérables du baromètre et de l'hygromètre.

M. le docteur Calmette a cherché à contrôler la réalité de ces conclusions pour une épidémie d'oreillons qui s'est développée à Brest (caserne de Recouvrance), du mois de mai 1877 au mois d'avril 1878. Les plus fortes éclosions épidémiques ayant eu lieu dans les mois de juillet, février et mars, M. Calmette fait remarquer, dans une note manuscrite qu'il a bien voulu nous communiquer :

1° Qu'une baisse barométrique très-accusée (737^{mm}), s'était fait sentir le 14 juillet, six jours avant l'éclosion de sept cas d'oreillons simultanés;

2° Que l'éclosion de ces sept cas avait coïncidé avec une hausse manifeste du baromètre ;

3° Pour les mois de février et de mars, l'éclosion de trente cas d'oreillons avait coïncidé avec des variations barométriques considérables : 772^{mm} à 736^{mm}.

(1) Thèse, Montpellier, 1868.

le vent passe au N, puis au NNE. Il perd peu à peu sa violence, le ciel s'éclaircit. Pendant la durée de la tempête, il n'est tombé qu'un millimètre d'eau en 24 heures.

Tempête du 3 *septembre* 1874. — Cette tempête est surtout remarquable par la façon soudaine dont elle a pris et par le caractère tournant qu'elle a affecté. C'est un véritable petit cyclone dont le centre a passé sur Brest ou près dans les environs. Voici le tableau des observations météorologiques faites dans la journée du 3 :

Heures.	Température.	Pression.	Direction du vent.	Force du vent.
8	16.2	758.9	SE	presque calme
9	15.8	57.1	SE	modéré
10	15.2	55.1	SE	modéré
midi	16.4	51.1	SSE	très-fort
2	17.4	44.6	SSW	modéré
2 1/2	15.0	45.1	Calme	calme
3	14.8	46.1	NW	tempête
4	14.2	53.0	NW	coup de vent
6	14.0	57.1	NW	fort
8	13.8	60.0	WSW	faible

Tempête du 29 *novembre* 1874. — Le 28, à huit heures du soir, le baromètre, qui baisse rapidement depuis le matin, marque 742.5. Gros temps de SW, avec pluie. Dans la nuit, le vent augmente progressivement et saute à l'Ouest, en soufflant tempête. — Le 29, à huit heures du matin, vent d'Ouest variable à l'WSW, tempête, baromètre à 741.0. A partir de ce moment, le vent perd sa force, le baromètre remonte; à six heures du soir, le vent est modéré SW ; le baromètre, qui avait atteint 744.9, recommence à baisser; il atteint son minimum le 30, à deux heures du soir :

CHAPITRE VIII

ÉTAT HYGROMÉTRIQUE

I

Observations

Nous avons résumé les moyennes relatives à l'état hygrométrique de l'atmosphère de Brest, pendant dix années. Les observations ont été faites aux heures indiquées précédemment. Les tables servant à traduire les indications données par la lecture du thermomètre sec et du thermomètre mouillé sont celles de M. Renou. Les deux instruments réunis sur une plaque de buis sont placés dans la cabane-abri de la terrasse de l'observatoire, à côté des thermomètres à minima et à maxima.

Nos critiques sur la manière dont sont exposés les thermomètres doivent conserver leur importance; quand il s'agit de conclure des observations comparées du thermomètre sec et du thermomètre mouillé, quelles sont, aux différentes heures du jour, la tension de la vapeur et l'humidité relative.

Le 10, à huit heures du matin, baromètre à 740.2; à midi, 745.3, le vent est presque tombé ; cependant le ciel conserve un aspect menaçant, la pluie recommence à deux heures du soir, en même temps que le baromètre accuse une nouvelle baisse. A quatre heures, baromètre 738.8, vent de SW modéré; à huit heures, 731.5, SW fort; à dix heures, 730 6, SW très-fort; et le 11, à une heure du matin, 729 8, vent de SW, tempête. Vers quatre heures du matin, le vent passe à l'Ouest, comme la veille, en perdant de sa force, A huit heures, le baromètre s'est relevé à 744.3. Le temps est à grain. Vers midi, le vent passe à l'WNW, le baromètre est à 748.4; le soir, le vent tombe; baromètre, à huit heures, à 754 9.

de rappeler quelques-uns des principes sur lesquels s'appuient les recherches hygrométriques.

A. *Humidité absolue ou quantité absolue de vapeur d'eau contenue dans l'air.* — Il résulte de la tendance de l'eau à se transformer en vapeur, que l'air contient toujours de la vapeur dans des proportions variables, suivant que la température est plus ou moins élevée.

Cette vapeur aqueuse, intimement unie à l'air, peut être en quantité notable, et cependant l'air paraît sec tant qu'il reste chaud, comme en été ; tandis qu'en hiver, où cette humidité est à son minimum, elle se manifeste par des signes sensibles à nos organes. Des expériences ont fait connaître le *poids de la vapeur d'eau* que peut contenir, aux différentes températures, un mètre cube d'air saturé. Lorsque l'on connaît la température à laquelle un espace donné est saturé, on peut donc en déduire, à l'aide des tables dressées par les physiciens, le poids de la vapeur d'eau contenue dans un mètre cube.

La *tension ou force élastique* de la vapeur d'eau est, à température égale, la même dans un espace grand ou petit, si cet espace est saturé. Cette tension de la vapeur a été mesurée expérimentalement aux différentes températures. Si donc l'on connaît la température à laquelle un espace donné est saturé, on peut déduire des tables résultant de ces mesures quelle est la tension de la vapeur d'eau contenue dans cet espace.

La quantité de vapeur d'eau contenue, à une température donnée, dans une masse d'air saturé, correspond donc à un poids toujours le même par mètre cube, et à une tension toujours la même; elle est donc exprimée aussi bien par la tension que par le poids. En météorologie, on préfère donner la tension. Cette tension s'exprime

en millimètres et fractions de millimètre, de la hauteur de la colonne de mercure nécessaire pour lui faire équilibre.

M. Ch. Martins, dans sa traduction de Kaemtz, fait d'ailleurs remarquer que de 0° à 25° la tension de la vapeur d'eau exprimée en millimètres est sensiblement égale au poids de la quantité correspondante, exprimée en grammes par mètre cube. Les différences sont de l'ordre de la première décimale.

B. *Humidité relative.* — L'humidité relative est le rapport existant entre la quantite absolue de vapeur d'eau contenue dans l'air et celle que l'air contiendrait s'il était saturé de vapeur.

Si l'on connaissait le poids de la vapeur d'eau contenue dans un volume d'air déterminé et le poids nécessaire pour saturer ce même volume, le rapport de ces poids exprimerait l'humidité relative de ce volume d'air.

On peut toujours substituer aux poids ci-dessus *les forces élastiques de la vapeur qui leur correspondent.* Le poids de la vapeur existant dans l'air et celui qu'il faudrait pour saturer cet air, sont en effet proportionnels aux forces élastiques correspondantes; cela se démontre en physique. Ainsi donc, le rapport des forces élastiques ou tensions exprime, de même que le rapport des poids, le degré d'humidité, ce qu'on appelle l'*humidité relative.*

Cette humidité relative est donc un rapport, c'est une fraction de la saturation Cette fraction s'exprime ordinairement en centièmes de la saturation complète, de sorte que lorsqu'elle est connue, on sait que l'air contient tant pour cent de l'eau qu'il pourrait contenir, s'il était saturé.

Forcé de limiter notre publication, nous donnerons seulement les résultats les plus importants des observations de dix années.

MOYENNES DE L'ÉTAT HYGROMÉTRIQUE

BREST ANNÉE MOYENNE CONCLUE DE DIX ANS **(1866-1875).**

MOIS.	TENSION DE LA VAPEUR EN MILLIMÈTRES.							HUMIDITÉ RELATIVE EN CENTIÈMES						
	7 et 8 h. matin.	9 h. matin.	Midi.	3 h. soir.	6 h. soir.	8 h. soir.	Moyen.	7 et 8 h. matin.	9 h. matin.	Midi.	3 h. soir.	6 h. soir.	8 h. soir.	Moyen.
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm							
Décembre	6 65	6 70	7 12	7 10	6 81	6 70	6 85	87	86	81	80	85	86	84
Janvier . .	6 68	6 76	7 15	7 18	6 95	6 88	6 93	89	88	83	84	87	88	86
Février . .	6 66	6 83	7 22	7 22	6 97	6 69	6 93	88	86	79	79	83	86	83
Mars. . . .	6 45	6 69	7 07	7 00	6 83	6 69	6 79	85	80	72	73	78	82	78
Avril . . .	7 69	7 95	8 31	8 20	7 94	7 78	7 98	82	75	68	69	75	80	75
Mai. . . .	8 93	8 96	9 39	9 22	9 00	8 88	9 06	79	71	65	66	73	80	72
Juin. . .	10 55	10 74	11 06	10 88	10 62	10 49	10 72	80	73	67	68	75	80	74
Juillet. . .	12 12	12 46	12 96	12 55	12 17	11 95	12 37	82	74	68	69	75	80	75
Août. . .	11 59	12 22	12 42	12 19	12 03	12 09	12 09	84	75	68	69	75	82	75
Septembre	10 89	11 44	11 91	11 69	11 48	11 22	11 44	86	80	72	72	80	84	79
Octobre. .	9 00	9 33	9 85	9 72	9 32	9 16	9 40	87	83	76	77	82	84	81
Novembre.	7 13	7 29	7 76	7 84	7 33	7 32	7 45	85	84	76	78	88	85	82
ANNÉE. . .	8 69	8 94	9 35	9 23	8 96	8 84	9 00	85	80	73	74	79	83	79
Hiver. . .	6 66	6 76	7 16	7 17	6 91	6 76	6 90	88	87	81	81	85	87	85
Printemps.	7 69	7 86	8 26	8 14	7 92	7 78	7 98	85	75	68	69	75	81	75
Été. . . .	11 42	11 81	12 15	11 87	11 64	11 51	11 72	82	74	68	69	75	81	74
Automne. .	9 00	9 35	9 84	9 75	9 38	9 23	9 43	86	82	75	76	82	84	81

II

Moyennes annuelles de l'état hygrométrique

A. *Humidité absolue.* — La tension moyenne de la vapeur d'eau est, à Brest, de 9^{mm} 00. A la température de 11 degrés, la tension maxima de la vapeur est, d'après les tables de Regnault, de 9^{mm} 79. La tension moyenne est donc, à Brest, peu éloignée de la tension maxima; et l'air contient, en moyenne, un peu plus de 9 grammes d'eau par mètre cube.

Si nous comparons la tension moyenne déduite de dix années aux moyennes annuelles qui ont servi à la déterminer, nous trouvons, d'une année à l'autre, très peu de différence entre les chiffres exprimant la quantité absolue de vapeur d'eau suspendue invisible dans l'atmosphère. La plus faible moyenne annuelle est de $8^{mm}39$ (1870), la plus forte, de $9^{mm}37$ (1874).

La moyenne annuelle est plus forte que celle que l'on obtient sous le climat de Paris. Dans l'année météorologique 1875, la tension moyenne de la vapeur d'eau fut pour la campagne des environs de la capitale (au laboratoire du Parc de Saint-Maur), $7^{mm}66$, pendant qu'elle était, à Brest, de $8^{mm}88$. La première tension correspondait à une température annuelle de 10°5, et la seconde à une température de 11°8 (moyennes déduites dans les deux villes des températures extrêmes). Mais la situation de l'observatoire de la marine, au sommet d'un haut édifice, place les instruments dans des conditions différentes de celles de l'observatoire modèle du laboratoire des recherches météorologiques, dirigé au Parc de Saint-Maur par

M. Renou. Ces comparaisons perdent donc une partie de leur valeur, les conditions hygrométriques variant sensiblement avec la hauteur. Il est cependant permis d'affirmer que la quantité absolue de vapeur d'eau est plus considérable dans l'atmosphère de Brest que dans celle de Paris. C'est un résultat de la situation maritime de notre ville.

B. *Humidité relative.* — La moyenne annuelle de l'humidité relative atteint le chiffre considérable de 79 centièmes. Les moyennes de chacune des dix années s'écartent très-peu de ce nombre.

En 1875, à Brest, la moyenne fut de 80 centièmes, tandis qu'à Paris, M. Renou obtenait 79 centièmes, c'est-à-dire à peu près le même nombre. Il faut noter que les moyennes de Brest sont déduites de six observations, tandis que celles de M. Renou sont déduites de vingt-quatre observations quotidiennes.

III

Variations mensuelles de l'état hygrométrique

A. *Humidité absolue.* — La tension moyenne de la vapeur d'eau contenue dans l'air varie dans le même sens que la température; de sorte que l'on n'a qu'à se reporter à ce que nous avons dit relativement à la marche de la température dans le cours de l'année, pour connaître quelle est celle de l'humidité absolue. Les observations semblent pourtant indiquer une légère discordance entre la marche des deux phénomènes. Au mois de mars, la moyenne de la tension de la vapeur est légèrement plus basse qu'en

En 1872, ces phénomènes ont été observés par le Directeur des lignes télégraphiques de Brest. Le 4 février, dans la soirée, malgré un temps sombre et pluvieux, des lueurs d'aurores ont été constatées dans le Nord et le Nord-Est. A 2 heures 32 minutes du soir, avait lieu la première manifestation de courants magnétiques d'abord peu intenses; à 4 h. 50 m., une déviation de 20° se continue de 0° à 40° et à 50° dans les deux sens, jusqu'à 5 h. 16 m.

Trois maxima : à 5h 16m + 60°
à 5h 28m + 60° et — 55°
à 5h 58m + 60° et — 60°

Les courants oscillent ensuite de 0° à 40° et diminuent tout en persistant jusqu'à 10 h. 45 m. du soir.

Le 8 février 1872, à 6 h. 45 m., on observa un arc formant demi-cercle, blanc laiteux, ayant ses bases au Sud et au Nord et passant au Zénith; cet arc disparut vers le Sud en trois ou quatre minutes.

Le 28 février 1872, de sept à dix heures du soir, des lueurs d'aurore boréale furent visibles, malgré une épaisse couche de nuages.

Le 9 avril, lueurs faibles, à neuf heures du soir, de peu de durée.

Le 7 juillet, à dix heures du soir, aurore boréale du NE au NW, de peu de durée, annoncée dans la journée par de grandes perturbations magnétiques.

Le compte rendu des séances de la Société météorologique de France (janvier 1873) donne, en ces termes, une intéressante observation d'aurore boréale

Brest, et son peu de variabilité, puisque l'humidité ne monte ou ne descend que de 14 centièmes en moyenne.

La moyenne mensuelle de l'humidité varia, en 1875, à Brest, de 71 à 89 centièmes, c'est-à-dire de 18 centièmes; à Paris, de 59 à 90 c'est-à-dire de 31 centièmes. L'oscillation a donc été environ moitié moindre à Brest.

La manière dont se modifie, de mois en mois, l'humidité de l'air, est, dit-on, inverse de celle dont marche la température : cette règle n'est pas exacte à Brest. La température est ascendante pendant huit mois et descendante pendant quatre. L'humidité relative de l'air, descendante pendant quatre mois, est ascendante pendant huit mois, et cela d'une façon très-nette. A son maximum en janvier, l'humidité diminue régulièrement et rapidement jusqu'en mai, pendant que la température croît. A son minimum en mai, l'humidité croît lentement jusqu'en juillet, pendant que la température croît. Elle reste stationnaire de juillet à août, puis reprend son mouvement d'élévation d'août à décembre, pendant que la température décroit; elle continue de monter de décembre à janvier, pendant que la température redevient ascendante.

Ainsi donc, il y a opposition entre l'ascension thermométrique et la baisse de l'humidité, pendant quatre mois, puis mouvement d'élévation dans le même sens, pendant quatre mois; enfin, aux quatre mois de baisse du thermomètre correspond un mouvement d'élévation de l'humidité.

Les quatre mois pendant lesquels l'humidité, au lieu de marcher en sens inverse de la température, suit la même loi qu'elle, sont ceux de mai, juin, juillet, appartenant à la belle saison, et celui de décembre qui a été, à Brest, le plus froid, dans notre série.

IV

Tremblements de terre

Les tremblements de terre sont des phénomènes assez rarement signalés en Bretagne. M. Mauriès, bibliothécaire de la ville, a pu nous procurer les dates des tremblements de terre sur lesquels on trouve quelques indications dans les auteurs qui se sont occupés de recherches historiques sur cette province. Il y a eu, comme toujours, exagération dans les expressions dont les auteurs se sont servis pour qualifier la gravité de ces secousses.

En 1091, un grand tremblement de terre s'observa en Bretagne.

En 1112, il y eut un horrible tremblement de terre dans la partie septentrionale de la Bretagne.

En 1115, grand tremblement de terre en Bretagne, à Nantes.

En 1386, violent tremblement de terre à Nantes.

En 1387, 28 mai, nouveau tremblement de terre en plusieurs points de la Bretagne.

En 1509, au mois d'août et de septembre, tremblements de terre dans toute l'Europe.

En 1544. tremblement de terre à Rennes, si violent, que les meubles s'entre-choquèrent.

En 1849, 26 mai, à dix heures du soir, on ressentit à Brest et aux environs trois secousses qui durèrent de six à dix secondes; elles étaient dirigées de l'Est

et, de l'autre, les extrêmes que peut atteindre l'humidité, nous aurons des notions suffisamment complètes sur l'état hygrométrique de l'atmosphère de la localité.

EXTRÊMES ABSOLUS DE L'ÉTAT HYGROMÉTRIQUE

D'APRÈS NEUF OBSERVATIONS QUOTIDIENNES DANS UNE PÉRIODE DE DIX ANS.

BREST **1866-1875**

MOIS.	HUMIDITÉ ABSOLUE TENSION DE LA VAPEUR D'EAU.				HUMIDITÉ RELAT.VE en centièmes.	
	Minima	DATES.	Maxima	DATES.	Minima	DATES.
	mm		mm			
Décembre.	2.58	1872 le 9	11.58	1868 le 5	41	1872 le 9
Janvier...	1.58	1868 2	10.68	1869 17	32	1868 2
Février ...	2.52	1870 10	10.95	1869 5	36	1870 10
Mars.....	2.94	1867 7	13.31	1871 2	37	1866 22
Avril.....	3.15	1868 10	17.49	1874 28	17	1870 6
Mai......	3.90	1867 23	15.29	1875 14	29	1875 13
Juin......	3.75	1869 15	22.43	1872 18	28	1867 27
Juillet....	6.15	1866 14	21.85	1868 18	28	1870 24
Août	6.50	1869 31	21.45	1868 2	30	1869 25
Septembre.	6.02	1867 16	18.40	1875 23	34	1870 23
Octobre...	4.22	1869 2	15.69	1873 3	35	1870 4
Novembre.	2.85	1868 17	13.80	1874 4	42	1867 7
Dix ans..	1.58	2 janvier 1868	22.43	18 juin 1872	17	6 avril 1870

Notre tableau des moyennes mensuelles ne résumait que les observations des six heures, les plus importantes. Pour obtenir les extrêmes de l'état hygrométrique, nous avons dû examiner les neuf observations quotidiennes faites

pendant dix ans et y relever, pour chaque mois, la tension minima et la tension maxima de la vapeur d'eau, l'humidité relative minima et l'humidité relative maxima. Ces résultats diffèrent peu de ceux qu'aurait donnés un instrument enregistrant, d'une manière continue, l'état hygrométrique de l'air, de sept heures du matin à huit heures du soir, pendant cette longue période.

Malgré l'intérêt que présente le tableau des extrêmes de l'état hygrométrique, chaque mois, pendant dix ans, ainsi que les dates et les heures de ces observations, nous n'en avons fait imprimer que le résumé ci-dessus pour ne pas trop multiplier les tableaux numériques.

A. *Humidité absolue.* — Voici des détails sur les deux observations extrêmes de ces dix années :

L'observation du 2 janvier 1868, à midi, donnait : thermomètre sec + 1°.0, thermomètre mouillé − 3°.0, ce qui correspond, d'après les tables, à une tension de $1^{mm}58$ et à une humidité de 32 centièmes. Le vent était modéré de l'ENE, le ciel complétement couvert, le baromètre à $769^{mm}26$.

Le 18 juin 1872, à midi, le thermomètre sec indiquait 30°8, le thermomètre mouillé, 26°2 ; la différence est de 4°6, ce qui donne $22^{mm}43$ de tension et 68 cent. pour l'humidité relative. La pression barométrique était à $754^{mm}23$, le vent à l'Est, à peu près calme, le ciel presque pur. Le maximum thermométrique fut de 33°6, il y eut de la pluie la nuit suivante et le temps fut orageux.

Ces deux tensions extrêmes, il ne faut pas l'oublier, sont tout à fait exceptionnelles, puisque chacune d'elles

n'a été constatée qu'une seule fois, en dix ans. Cependant le tableau ci-dessus montre que des tensions assez peu éloignées de ces extrêmes ont été observées à des dates variables.

La plus faible tension, celle de $1^{mm}58$, observée au moment où la température était de 1°0, correspond à $1^{gr}92$ de vapeur d'eau par mètre cube d'air. La tension la plus forte : $22^{mm}43$, observée à une température de 30° 8, correspond à $22^{gr}88$ de vapeur par mètre cube d'air. De sorte que les limites extrêmes de la quantité de vapeur d'eau que peut contenir l'atmosphère de la ville de Brest, sont à peu près 2 grammes et 23 grammes par mètre cube d'air.

En dix ans, le minimum annuel de la tension de la vapeur d'eau a été huit fois observé dans l'un des mois de l'hiver. Il a été observé deux fois en dehors de cette saison : au mois de mars 1869 et en avril 1873.

Dans la même période, le maximum de la tension a toujours été observé dans l'un des trois mois de l'été, excepté une fois : au mois de septembre 1875.

Il est à remarquer que tandis qu'on peut observer sous le climat de France des températures maxima atteignant et dépassant même les températures des climats équatoriaux, jamais ces températures élevées ne persistent un temps suffisamment long pour permettre à l'air de se charger, même pendant un instant, d'une quantité de vapeur d'eau approchant de celle contenue en moyenne dans l'atmosphère de l'équateur, pendant la saison chaude Le maximum atteint à Brest, dans une longue série de dix années, est inférieur à *la moyenne* de la tension de la vapeur, au mois de septembre, à St-Louis (Sénégal). Au point de vue médical, cette remarque présente une grande importance.

pendant dix ans et y relever, pour chaque mois, la tension minima et la tension maxima de la vapeur d'eau, l'humidité relative minima et l'humidité relative maxima. Ces résultats diffèrent peu de ceux qu'aurait donnés un instrument enregistrant, d'une manière continue, l'état hygrométrique de l'air, de sept heures du matin à huit heures du soir, pendant cette longue période.

Malgré l'intérêt que présente le tableau des extrêmes de l'état hygrométrique, chaque mois, pendant dix ans, ainsi que les dates et les heures de ces observations, nous n'en avons fait imprimer que le résumé ci-dessus pour ne pas trop multiplier les tableaux numériques.

A. *Humidité absolue.* — Voici des détails sur les deux observations extrêmes de ces dix années :

L'observation du 2 janvier 1868, à midi, donnait : thermomètre sec + 1°.0, thermomètre mouillé − 3°.0, ce qui correspond, d'après les tables, à une tension de $1^{mm}58$ et à une humidité de 32 centièmes. Le vent était modéré de l'ENE, le ciel complétement couvert, le baromètre à $769^{mm}26$.

Le 18 juin 1872, à midi, le thermomètre sec indiquait 30°8, le thermomètre mouillé, 26°2 ; la différence est de 4°6, ce qui donne $22^{mm}43$ de tension et 68 cent. pour l'humidité relative. La pression barométrique était à $754^{mm}23$, le vent à l'Est, à peu près calme, le ciel presque pur. Le maximum thermométrique fut de 33°6, il y eut de la pluie la nuit suivante et le temps fut orageux.

Ces deux tensions extrêmes, il ne faut pas l'oublier, sont tout à fait exceptionnelles, puisque chacune d'elles

n'a été constatée qu'une seule fois, en dix ans. Cependant le tableau ci-dessus montre que des tensions assez peu éloignées de ces extrêmes ont été observées à des dates variables.

La plus faible tension, celle de $1^{mm}58$, observée au moment où la température était de 1°0, correspond à $1^{gr}92$ de vapeur d'eau par mètre cube d'air. La tension la plus forte : $22^{mm}43$, observée à une température de 30° 8, correspond à $22^{gr}88$ de vapeur par mètre cube d'air. De sorte que les limites extrêmes de la quantité de vapeur d'eau que peut contenir l'atmosphère de la ville de Brest, sont à peu près 2 grammes et 23 grammes par mètre cube d'air.

En dix ans, le minimum annuel de la tension de la vapeur d'eau a été huit fois observé dans l'un des mois de l'hiver. Il a été observé deux fois en dehors de cette saison : au mois de mars 1869 et en avril 1873.

Dans la même période, le maximum de la tension a toujours été observé dans l'un des trois mois de l'été, excepté une fois : au mois de septembre 1875.

Il est à remarquer que tandis qu'on peut observer sous le climat de France des températures maxima atteignant et dépassant même les températures des climats équatoriaux, jamais ces températures élevées ne persistent un temps suffisamment long pour permettre à l'air de se charger, même pendant un instant, d'une quantité de vapeur d'eau approchant de celle contenue en moyenne dans l'atmosphère de l'équateur, pendant la saison chaude Le maximum atteint à Brest, dans une longue série de dix années, est inférieur à *la moyenne* de la tension de la vapeur, au mois de septembre, à St-Louis (Sénégal). Au point de vue médical, cette remarque présente une grande importance.

pendant dix ans et y relever, pour chaque mois, la tension minima et la tension maxima de la vapeur d'eau, l'humidité relative minima et l'humidité relative maxima. Ces résultats diffèrent peu de ceux qu'aurait donnés un instrument enregistrant, d'une manière continue, l'état hygrométrique de l'air, de sept heures du matin à huit heures du soir, pendant cette longue période.

Malgré l'intérêt que présente le tableau des extrêmes de l'état hygrométrique, chaque mois, pendant dix ans, ainsi que les dates et les heures de ces observations, nous n'en avons fait imprimer que le résumé ci-dessus pour ne pas trop multiplier les tableaux numériques.

A. *Humidité absolue.* — Voici des détails sur les deux observations extrêmes de ces dix années :

L'observation du 2 janvier 1868, à midi, donnait : thermomètre sec + 1°.0, thermomètre mouillé – 3°.0, ce qui correspond, d'après les tables, à une tension de $1^{mm}58$ et à une humidité de 32 centièmes. Le vent était modéré de l'ENE, le ciel complétement couvert, le baromètre à $769^{mm}26$.

Le 18 juin 1872, à midi, le thermomètre sec indiquait 30°8, le thermomètre mouillé, 26°2 ; la différence est de 4°6, ce qui donne $22^{mm}43$ de tension et 68 cent. pour l'humidité relative. La pression barométrique était à $754^{mm}23$, le vent à l'Est, à peu près calme, le ciel presque pur. Le maximum thermométrique fut de 33°6, il y eut de la pluie la nuit suivante et le temps fut orageux.

Ces deux tensions extrêmes, il ne faut pas l'oublier, sont tout à fait exceptionnelles, puisque chacune d'elles

n'a été constatée qu'une seule fois, en dix ans. Cependant le tableau ci-dessus montre que des tensions assez peu éloignées de ces extrêmes ont été observées à des dates variables.

La plus faible tension, celle de $1^{mm}58$, observée au moment où la température était de $1^{\circ}0$, correspond à $1^{gr}92$ de vapeur d'eau par mètre cube d'air. La tension la plus forte : $22^{mm}43$, observée à une température de $30^{\circ}8$, correspond à $22^{gr}88$ de vapeur par mètre cube d'air. De sorte que les limites extrêmes de la quantité de vapeur d'eau que peut contenir l'atmosphère de la ville de Brest, sont à peu près 2 grammes et 23 grammes par mètre cube d'air.

En dix ans, le minimum annuel de la tension de la vapeur d'eau a été huit fois observé dans l'un des mois de l'hiver. Il a été observé deux fois en dehors de cette saison : au mois de mars 1869 et en avril 1873.

Dans la même période, le maximum de la tension a toujours été observé dans l'un des trois mois de l'été, excepté une fois : au mois de septembre 1875.

Il est à remarquer que tandis qu'on peut observer sous le climat de France des températures maxima atteignant et dépassant même les températures des climats équatoriaux, jamais ces températures élevées ne persistent un temps suffisamment long pour permettre à l'air de se charger, même pendant un instant, d'une quantité de vapeur d'eau approchant de celle contenue en moyenne dans l'atmosphère de l'équateur, pendant la saison chaude Le maximum atteint à Brest, dans une longue série de dix années, est inférieur à *la moyenne* de la tension de la vapeur, au mois de septembre, à St-Louis (Sénégal). Au point de vue médical, cette remarque présente une grande importance.

pendant dix ans et y relever, pour chaque mois, la tension minima et la tension maxima de la vapeur d'eau, l'humidité relative minima et l'humidité relative maxima. Ces résultats diffèrent peu de ceux qu'aurait donnés un instrument enregistrant, d'une manière continue, l'état hygrométrique de l'air, de sept heures du matin à huit heures du soir, pendant cette longue période.

Malgré l'intérêt que présente le tableau des extrêmes de l'état hygrométrique, chaque mois, pendant dix ans, ainsi que les dates et les heures de ces observations, nous n'en avons fait imprimer que le résumé ci-dessus pour ne pas trop multiplier les tableaux numériques.

A. *Humidité absolue.* — Voici des détails sur les deux observations extrêmes de ces dix années :

L'observation du 2 janvier 1868, à midi, donnait : thermomètre sec + 1°.0, thermomètre mouillé − 3°.0, ce qui correspond, d'après les tables, à une tension de 1mm58 et à une humidité de 32 centièmes. Le vent était modéré de l'ENE, le ciel complétement couvert, le baromètre à 769mm26.

Le 18 juin 1872, à midi, le thermomètre sec indiquait 30°8, le thermomètre mouillé, 26°2 ; la différence est de 4°6, ce qui donne 22mm43 de tension et 68 cent. pour l'humidité relative. La pression barométrique était à 754mm23, le vent à l'Est, à peu près calme, le ciel presque pur. Le maximum thermométrique fut de 33°6, il y eut de la pluie la nuit suivante et le temps fut orageux.

Ces deux tensions extrêmes, il ne faut pas l'oublier, sont tout à fait exceptionnelles, puisque chacune d'elles

n'a été constatée qu'une seule fois, en dix ans. Cependant le tableau ci-dessus montre que des tensions assez peu éloignées de ces extrêmes ont été observées à des dates variables.

La plus faible tension, celle de $1^{mm}58$, observée au moment où la température était de $1°0$, correspond à $1^{gr}92$ de vapeur d'eau par mètre cube d'air. La tension la plus forte : $22^{mm}43$, observée à une température de 30° 8, correspond à $22^{gr}88$ de vapeur par mètre cube d'air. De sorte que les limites extrêmes de la quantité de vapeur d'eau que peut contenir l'atmosphère de la ville de Brest, sont à peu près 2 grammes et 23 grammes par mètre cube d'air.

En dix ans, le minimum annuel de la tension de la vapeur d'eau a été huit fois observé dans l'un des mois de l'hiver. Il a été observé deux fois en dehors de cette saison : au mois de mars 1869 et en avril 1873.

Dans la même période, le maximum de la tension a toujours été observé dans l'un des trois mois de l'été, excepté une fois : au mois de septembre 1875.

Il est à remarquer que tandis qu'on peut observer sous le climat de France des températures maxima atteignant et dépassant même les températures des climats équatoriaux, jamais ces températures élevées ne persistent un temps suffisamment long pour permettre à l'air de se charger, même pendant un instant, d'une quantité de vapeur d'eau approchant de celle contenue en moyenne dans l'atmosphère de l'équateur, pendant la saison chaude Le maximum atteint à Brest, dans une longue série de dix années, est inférieur à *la moyenne* de la tension de la vapeur, au mois de septembre, à St-Louis (Sénégal). Au point de vue médical, cette remarque présente une grande importance.

B. *Humidité relative.* — Le maximum de l'humidité relative, c'est-à-dire la saturation complète, s'observe très-souvent à Brest, et à toutes les époques.

Le minimum, 17 centièmes, a été constaté le 6 avril 1870, à quatre heures du soir. Thermomètre sec, 21°0; mouillé, 10°8, vent de NNE très-faible. Cette sécheresse excessive est tout à fait exceptionnelle sous le climat de Brest.

Tous les minima mensuels de l'humidité absolue ont été observés alors que le vent soufflait des environs de l'Est.

C'est ordinairement en été, quelquefois au printemps, que s'observe le minimum annuel de l'humidité relative. Une seule fois, en 1872, il a été observé en décembre; mais cette année fut très-humide et très pluvieuse, et le minimum extrême ne descendit qu'à 41 centièmes. On peut juger de la rareté des sécheresses en constatant que les minima absolus des dix années successives ont été, de 1866 à 1875 :

31 — 28 — 30 — 30 — 17 — 40 — 41 — 39 — 40 — 41

VI

Oscillations de l'état hygrométrique

Nous avons étudié dans notre premier chapitre quelles étaient, à Brest, les oscillations de la température; employant la même méthode, pour l'état hygrométrique, nous compléterons les notions que nous avons obtenues sur ce dernier phénomène.

1° **Dans la période de dix années,** nous savons que *l'humidité absolue* peut varier de 20mm85, ce qui correspond à une oscillation d'environ 21 gram. d'eau par mètre cube.

L'humidité relative atteignant souvent le point de saturation, nous n'avons à considérer que le minimum de l'humidité relative, pour avoir l'étendue des oscillations qu'elle peut présenter. Le minimum de dix ans ayant été de 17 centièmes, il en résulte que, suivant les circonstances, l'humidité relative peut descendre de la saturation à 17 centièmes, c'est-à-dire qu'elle peut osciller de 83 centièmes.

2° **Dans l'espace d'une même année**, *l'humidité absolue* varia, dans l'année 1866, où le mouvement a été le plus faible, de 3mm43, le 28 février, à midi ; à 16mm58, le 23 juin, à trois heures du soir ; ce qui donne une oscillation annuelle de 13mm15. La plus forte oscillation annuelle fut celle de 1868, pendant laquelle on observa, le 2 janvier, à midi, 1mm58, et le 18 juillet, à midi, 21mm85. La différence est de 20mm27. Ainsi, dans une même année, l'oscillation de l'humidité absolue est au moins de 13mm15, et au plus de 20mm27.

Traduisons en poids et en chiffres ronds ces tensions : Dans une même année, un mètre cube d'air contient une quantité de vapeur qui oscille au moins de 3 à 16 gr., et au plus de 2 à 22 gr. L'oscillation est donc de 13 gr. au moins et de 20 gr. au plus.

L'humidité relative atteint, tous les ans, plusieurs fois la saturation complète. D'après ce que nous savons des limites inférieures atteintes, l'oscillation annuelle est, à Brest, au moins de 41 pour cent à la saturation, et au plus de 17 pour cent à la saturation, c'est-à-dire de 59 centièmes au moins et de 83 centièmes au plus.

3° **Les oscillations mensuelles** de l'état hygrométrique sont données par la différence entre les extrêmes

établir la comparaison entre Brest et ses environs et déterminer l'erreur d'exposition de l'Observatoire de la marine, nous possédons :

1° Des observations thermométriques faites par nous pendant cinq mois, en 1877, à la campagne de Kerisbian, à trois kilomètres et demi à l'est de Brest ;

2° Des observations faites par nous pendant cinq mois, en 1878, à la campagne de Kergoniam, à quatre kilomètres à l'est de Brest ;

3° Des observations faites par nous à l'extrémité sud de la ville pendant deux hivers ;

4° Des observations faites à Lambézellec, à trois kilomètres au nord-est de la ville, par M. Ansart-Deusy, pendant l'hiver 1877-78 ;

5° Des observations faites au poste sémaphorique de la pointe Saint-Mathieu, à 20 kilomètres à l'ouest de Brest, pendant cinq années.

II

Comparaisons entre les observations thermométriques faites à Brest, à l'Observatoire de la Marine, et celles faites à la campagne de Kerisbian, par l'auteur, en 1877.

Nos observations ont porté sur les mois de la belle saison ; elles sont de deux sortes : les unes régulières comprennent les minima et les maxima quotidiens de la température du 17 mai au 10 octobre 1877 ; les autres, irrégulières, consistent dans des observations thermométriques recueillies, aussi souvent que possible, aux mêmes heures qu'à l'Observatoire de la Marine.

A. *L'oscillation mensuelle de l'humidité absolue* est en moyenne de $8^{mm}10$. Elle change de mois en mois, ayant sa moindre étendue au mois de février et sa plus forte en juin.

C'est en hiver que les changements dans l'état de l'humidité de l'air sont minima ; en été, qu'ils sont maxima. Ils ont à peu près la même étendue au printemps et à l'automne. L'oscillation de la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air peut s'abaisser à n'être dans un même mois que de $3^{mm}98$ (mars 1868), et s'élever à $15^{mm}68$ (juin 1872).

L'observation directe de la quantité absolue de vapeur d'eau contenue dans l'air, montre donc que les oscillations mensuelles de cette quantité, comme ses moyennes, suivent les mêmes lois que la température.

Nous avons démontré qu'à Brest la température était plus fixe en hiver, et plus variable en été. Si nous établissons la comparaison entre le climat de Brest et celui de Paris, sous le rapport de l'étendue des oscillations mensuelles de la quantité absolue de vapeur d'eau contenue dans l'air, en nous bornant à examiner l'année 1875, nous trouvons que la moyenne générale des oscillations mensuelles est, à peu de chose près, la même : $7^{mm}73$ pour Brest, $7^{mm}80$ pour Paris (Parc de Saint-Maur). Mais en comparant les saisons, nous trouvons des différences assez considérables :

MOYENNES DES OSCILLATIONS MENSUELLES DE LA TENSION DE LA VAPEUR EN 1875

	BREST.	PARIS.
Hiver	$5^{mm}54$	$6^{mm}40$
Printemps	7. 60	8. 10
Été	9. 31	8. 20
Automne	8. 47	8. 60
Année	7. 73	7. 80

Ceci montre qu'à Brest, dans l'hiver et au printemps, les oscillations de la quantité absolue de vapeur d'eau sont moindres qu'à Paris, tandis que le contraire aurait lieu en été. Sous le rapport de l'humidité absolue, l'hiver de Brest est donc beaucoup plus constant que celui de Paris.

B. *Oscillations mensuelles de l'humidité relative.* — La saturation complète de l'air par la vapeur d'eau n'a pas été observée dans tous les mois de l'année, à Brest, cependant on peut être certain que si des observations avaient été faites la nuit, ou seulement à quatre heures du matin, la saturation complète aurait été constatée au moins une fois dans chacun des mois de cette longue période pendant laquelle il n'y a pas eu de mois sans pluie. Les compléments à 100 des chiffres des minima de l'humidité relative, observés chaque mois, peuvent donc être considérés comme exprimant les oscillations mensuelles.

D'après le dernier tableau, l'oscillation mensuelle de l'humidité relative est de 51 centièmes en moyenne. C'est en décembre qu'elle est minima, en avril qu'elle est maxima. Relativement aux saisons, c'est en hiver que cette oscillation est minima, au printemps qu'elle est maxima. L'étendue moyenne de ces oscillations est à peu près la même en hiver et en automne, d'une part, au printemps et en été, d'autre part. L'oscillation de la quantité relative de vapeur d'eau peut n'être, dans un même mois, que de 23 centièmes. Exemple : décembre 1874, qui fut très-uniformément humide, puisque l'humidité ne descendit pas au-dessous de 77 centièmes. Elle peut s'élever à 83 centièmes, ainsi que cela s'observa en avril 1872, mois où se fit l'observation de la plus forte sécheresse constatée dans les dix années.

Il est digne de remarque que l'humidité relative présente ses moindres oscillations en hiver, l'époque où elle est en moyenne le plus considérable ; cela confirme ce que nous avons conclu des observations de la température et de la pluie. On peut attribuer à la grande quantité relative de vapeur d'eau, dans l'atmosphère de Brest, la constance de la température de l'hiver. Il est aussi fort important de signaler que ce n'est pas en été, c'est-à-dire au moment où les oscillations de la température et celles de l'humidité absolue sont très-étendues, que les oscillations de l'humidité relative présentent leur maximum, mais au printemps. Nous trouvons dans cette variabilité plus grande de l'humidité relative, au printemps, une explication du préjugé qui fait attribuer à cette saison les plus grandes variations de la température. S'il est incontestable (les observations sont là pour le prouver) que, dans cette saison, les variations de température sont loin d'être plus étendues que dans les autres, ainsi que le répètent les ouvrages de médecine, on peut cependant dire que, dans cette saison, les sensations éprouvées par l'économie humaine font accuser le chaud et le froid comme alternant avec plus d'intensité qu'aux autres époques de l'année. Or, ces sensations sont plus en rapport avec l'agitation de l'air, et la variabilité de son état hygrométrique, qu'avec la température réelle de l'air et les variations de cette température. Nos observations, en montrant qu'au printemps, l'humidité relative éprouve les plus grandes oscillations, expliquent ainsi cette contradiction apparente entre les appréciations résultant de l'examen des instruments servant à mesurer la température et celles déduites des impressions *sensorielles*.

En résumé, la température est mieux accusée par les instruments que par les sensations. L'humidité abolue

échappe complétement à l'appréciation de nos sens dépourvus d'instruments de recherches, et l'humidité relative est accusée fortement par l'effet qu'elle produit sur notre économie, dans ses mouvements de diminution ou d'augmentation.

Il ne faudrait pas en conclure que l'humidité absolue est sans influence sur l'économie. Si nos sens sont incapables de nous révéler la présence dans l'air de vapeurs ou de gaz, cela n'empêche pas ces agents de jouer leur rôle favorable ou défavorable à la santé Ainsi, l'acide carbonique peut augmenter en proportion assez considérable pour altérer la santé, des gaz plus dangereux peuvent se répandre dans l'atmosphère et produire sur nous des effets physiologiques ou morbides, sans que nous ayons conscience par les sens de la présence de ces agents nuisibles.

Comme exemple de l'influence que l'humidité peut avoir sur l'économie, il suffit de citer la possibilité dans laquelle se trouve l'homme de supporter expérimentalement des chaleurs excessives dans une étuve complétement dépourvue de vapeur d'eau, tandis que la vie devient impossible dans ce même milieu, dès qu'il contient la moindre quantité de vapeurs aqueuses.

C'est l'absence presque complète de vapeur d'eau dans l'atmosphère embrasée par le vent du désert, qui explique comment des températures beaucoup au-dessus de la température humaine peuvent être assez bien supportées par l'homme. Au Sénégal, sous l'influence des vents du désert, on voit, à Dagana, le thermomètre placé dans les meilleures conditions à l'ombre, dans le lieu le plus frais des habitations, mais où l'air circule librement, monter au-dessus de 40 degrés centigrades et se maintenir à cette hauteur pendant trois ou quatre heures. Le corps se trouve ainsi dans un milieu élevé de plusieurs degrés au-dessus de sa température propre.

Les objets conducteurs du calorique, le marbre, le fer, donnent dans l'intérieur des appartements, lorsqu'on y pose la main, une sensation de chaleur semblable à celle que l'on éprouve en touchant ces objets, lorsqu'ils viennent d'être exposés au soleil. Mais l'air est sec et ne fait aucunement éprouver l'impression pénible à laquelle on est soumis en septembre et octobre, lorsqu'une température qui ne s'élève guère au-dessus de 30 degrés est accompagnée d'humidité.

Comparons le climat de Brest à celui de Paris, sous le rapport de l'étendue des oscillations mensuelles de l'humidité relative :

MOYENNES DES OSCILLATIONS MENSUELLES DE L'HUMIDITÉ RELATIVE EN 1875

	A Brest.	A Paris (Parc de St-Maur.)
Hiver	41 cent.	48 cent.
Printemps	60 —	77 —
Eté	48 —	65 —
Automne	43 —	49 —
Année	48 cent.	60 cent.

La constance du climat de Brest, relativement à ce phénomène météorologique, est aussi marquée que pour la température. Les oscillations sont en moyenne beaucoup moins fortes à Brest qu'à Paris. Dans les deux villes, les oscillations ont été en 1875, comme dans l'année moyenne, beaucoup plus faibles en hiver et plus fortes au printemps que dans les autres saisons. Ainsi, les phénomènes marchent dans le même sens dans les deux villes, et il n'y a à signaler que la faiblesse des oscillations à Brest, comparativement à celles de Paris. Ces dernières sont conclues des observations de l'humidité relative, faites

signalés dans notre premier chapitre. Si l'on peut douter du maximum de 38°, observé le 24 juillet 1870, au moment même où l'on constatait à Poitiers un maximum certain de 41°2, on peut cependant admettre que dans des circonstances favorables, à la campagne des environs de Brest, il est possible d'observer des températures atteignant le voisinage de 35°. La rareté des beaux jours et des calmes rend toutefois très-difficile le concours des circonstances capables d'élever, même pour un temps très-court, à Brest, le thermomètre à une pareille hauteur, si l'instrument est convenablement placé comme celui que nous observions à Kerisbian. Nous citerons plus loin l'observation d'un maximum certain de 33° faite le 20 juillet 1878, dans le voisinage.

La température maxima des 25 jours de mai a été observée : à Brest, le 30 : 18° 0, et à Kerisbian, le 26 : 17° 8. Les maxima mensuels des trois mois d'été ont été :

	A Brest.	A Kerisbian.	Excès de Brest sur la campagne.
Le 15 Juin........	29°.2	30°.0	— 0°.8
Le 31 Juillet.......	30°.4	27°.8	2°.6
Le 18 Août........	28°.6	25°.2	3°.4

Le maximum du 15 *juin* a été constaté, à Kerisbian, avec une attention toute particulière. Le temps était très-beau, le vent très-faible de l'Est. Les températures, sous l'abri, ont été : A une heure du soir, 28° 5 ; à une heure et demie, 29° ; à deux heures et demie, 28° 2 ; à trois heures, 27° 8. Le thermomètre fronde, agité à l'ombre, dans un champ, marquait, à une heure, 27°, alors que sous l'abri on constatait, quelques minutes après, 28° 5.

Pour obtenir des renseignements plus précis sur l'étendue des variations hygrométriques, nous avons cherché dans le journal de l'année météorologique 1875 les différences entre la plus faible et la plus forte tension de chaque jour, c'est-à-dire les différences des tensions extrêmes observées dans les dix observations faites chaque jour de sept heures du matin à huit heures du soir ; puis nous avons fait les moyennes de toutes ces différences pour chaque mois. Nous avons agi de même pour les oscillations diurnes de l'humidité relative. Ces recherches sont résumées dans le tableau suivant qui donne, en outre, les plus grandes et les plus petites oscillations diurnes observées chaque mois.

OSCILLATIONS DIURNES DE L'ÉTAT HYGROMÉTRIQUE

D'APRÈS DIX OBSERVATIONS QUOTIDIENNES

BREST — Année 1875

MOIS.	HUMIDITÉ ABSOLUE.					HUMIDITÉ RELATIVE.				
	Oscillat. moyenn.	Oscillat. minima.	Dates.	Oscillat. maxima.	Dates.	Oscillat. moyenn.	Oscillat. minima.	Dates.	Oscillat. maxima.	Dates.
	mm	mm	le	mm	le			le		le
Décembre	1.45	0.44	17	3.02	25	13	3	31	36	2
Janvier. .	1.07	0.24	17	2.34	26	9	3	2	23	22
Février. .	1.27	0.28	8	3.16	1	13	1	12	23	1
Mars . . .	1.37	0.42	11	3.19	19	18	3	14	33	31
Avril	2.01	0.51	10	3.82	19	23	9	9	43	2
Mai.	2.44	0.61	2	5.72	12	21	6	29	39	13
Juin.	1.91	0.69	6	5.35	2	21	8	3	33	8
Juillet . . .	2.04	0.42	16	4.97	30	20	4	14	37	22
Août.	2.06	0.46	19	3.77	16	22	8	19	36	5
Septembr.	2.55	0.91	28	5.95	1	21	8	22	35	1
Octobre. .	1.79	0.86	9	3.31	7	16	4	26	32	2
Novembre	1.35	0.23	30	2.52	20	12	0	1	26	15
Année. . .	1.77	0.23	30 nov.	5.95	1er sept	17	0	1er nov.	43	2 avr.

A l'aide de ce tableau, il sera facile de comparer ce qui se passe dans l'atmosphère de Brest à ce qui a été observé, la même année, dans les autres villes.

L'oscillation diurne ainsi calculée n'est que très-légèrement inférieure à l'oscillation véritable que nous n'avons aucun moyen de connaître. Elle est supérieure au mouvement qui se fait en moyenne de sept heures du matin à midi, et que nous donne la différence des moyennes hygrométriques de ces heures.

A. **L'oscillation diurne de la** *quantité absolue de vapeur d'eau* a été en moyenne de 1mm77 ; mais elle varie sensiblement de mois en mois. Plus faible en hiver, elle croît comme les oscillations de la température, à mesure que la chaleur augmente, pour diminuer comme elle, après l'été.

Les extrêmes observés, en 1875, montrent que, dans une même journée, la quantité absolue de vapeur d'eau peut varier seulement de 0mm23, comme le 30 novembre, et atteindre le chiffre de 5mm95, comme le 1er septembre.

Si nous traduisions en poids les tensions observées ayant fourni cette dernière différence, nous arrivons aux conclusions suivantes : L'air peut, dans le court espace d'une journée, gagner ou perdre jusqu'à 6 grammes d'eau par mètre cube. La quantité d'eau contenue dans l'atmosphère de Brest peut, du matin au soir, augmenter ou diminuer d'un tiers de son poids.

B. **L'oscillation diurne de la** *quantité relative de la vapeur d'eau* peut être nulle, ainsi que cela s'est observé dans la journée du 1er novembre 1875. Elle peut atteindre 43 centièmes, comme le 2 avril.

Dans ce dernier cas, la température oscilla elle-même

de 4°8 à 18°2. Ce mouvement considérable de la température fut dû à un changement brusque dans la direction des vents qui, à l'Est le matin, passèrent au Sud-Ouest à deux heures du soir, pour reprendre au Nord-Est une heure après, puis enfin se fixer au Nord. L'humidité relative à 85 centièmes, à 7 heures du matin ; à 59, à deux heures du soir, descendit à 42, le soir, à trois heures. La matinée fut froide et humide, la journée chaude et sèche. Le ciel, voilé par un épais brouillard le matin, fut, au contraire, très-pur dans la journée. Quoique la force des vents fût assez faible, ce fut sous l'influence évidente du changement dans la direction des masses d'air qui passèrent sur la ville, que se trouva la cause de ces modifications de l'état hygrométrique. Le mouvement de la quantité absolue de vapeur d'eau fut aussi assez fort, ce jour-là ; la tension à 6mm39 le matin, à 8mm38 à deux heures du soir, redescendit brusquement à 4mm87, le soir, à six heures.

L'oscillation diurne fut en moyenne, en 1875, de 17 centièmes. C'est en hiver que les oscillations sont les plus faibles, ensuite en automne. Elles ont à peu près la même intensité moyenne au printemps et en été.

Ainsi, tandis que l'humidité absolue et l'humidité relative augmentent ou diminuent en sens contraire, dans le cours d'une même journée, et dans un sens qui est loin d'être toujours le même dans le cours de l'année, les oscillations accidentelles de ces deux sortes d'humidité augmentent ou diminuent d'étendue aux mêmes époques.

On peut résumer ce que nous avons constaté relativement aux diverses oscillations de l'état hygrométrique, suivant les époques, de la manière suivante :

En hiver, l'humidité absolue est faible, l'humidité relative est très-forte, et les variations accidentelles de ces deux quantités sont faibles.

En été, l'humidité absolue est très-forte, l'humidité relative moins forte qu'en tout autre saison, et les oscillations de ces deux quantités sont très-fortes.

Au printemps, l'humidité absolue et l'humidité relative sont toutes deux au-dessous de la moyenne, et les oscillations de ces quantités sont aussi fortes que dans l'été.

En automne, l'humidité absolue est forte, l'humidité relative forte, et les oscillations de ces quantités sont presqu'aussi faibles qu'en hiver.

Il sera nécessaire de se rappeler ces conclusions, lorsque nous comparerons l'état sanitaire à l'état atmosphérique.

CHAPITRE IX

ÉTAT DU CIEL

I

Observations

L'état du ciel est examiné avec soin à l'observatoire de la marine ; à chacune des neuf heures d'observations quotidiennes, le degré de la nébulosité est noté par un chiffre, variant de 0 à 10. Zéro indiquant un ciel parfaitement pur, entièrement dégagé de nuages; dix, un ciel complètement couvert.

La moyenne annuelle conclue de dix ans est de 8. La nébulosité est de 8 en hiver, de 6 au printemps, de 6 en été et de 7 en automne.

La moyenne annuelle a pu varier de 6 à 8, selon les années; mais il peut y avoir dans l'appréciation de l'état du ciel, par la simple inspection, des différences d'une année à l'autre, dépendant de l'observateur. Ce qui ne permet pas de donner à ces chiffres une valeur comparable à celle que possèdent les nombres résultant de l'examen d'instruments tels que le thermomètre ou le baromètre : aussi bornerons-nous nos recherches à l'analyse des observations d'une seule année.

ÉTAT DU CIEL

NÉBULOSITÉ MOYENNE (de 0 à 10)

Année 1875.

SAISONS	7&8 h.	9 h.	10 h.	Midi.	2 h.	3 h.	4 h.	6 h.	8 h	Moyenn
Hiver. . .	8.3	8.1	8.3	8.6	8.3	8.1	7.9	7.7	7.3	8.4
Printemps	5.7	6.2	6.5	6.3	6.1	6.0	5.5	5.6	4.0	5.7
Été. . . .	7.1	7.2	7.2	7.0	6.8	6.9	6.6	6.6	6.5	6.9
Automne.	7.7	7.7	7.8	7.7	7.4	7.5	7.1	6.8	6.9	7.4
Année.. .	7.2	7.3	7.4	7.4	7.1	7.1	6.8	6.7	6.2	7.1

II

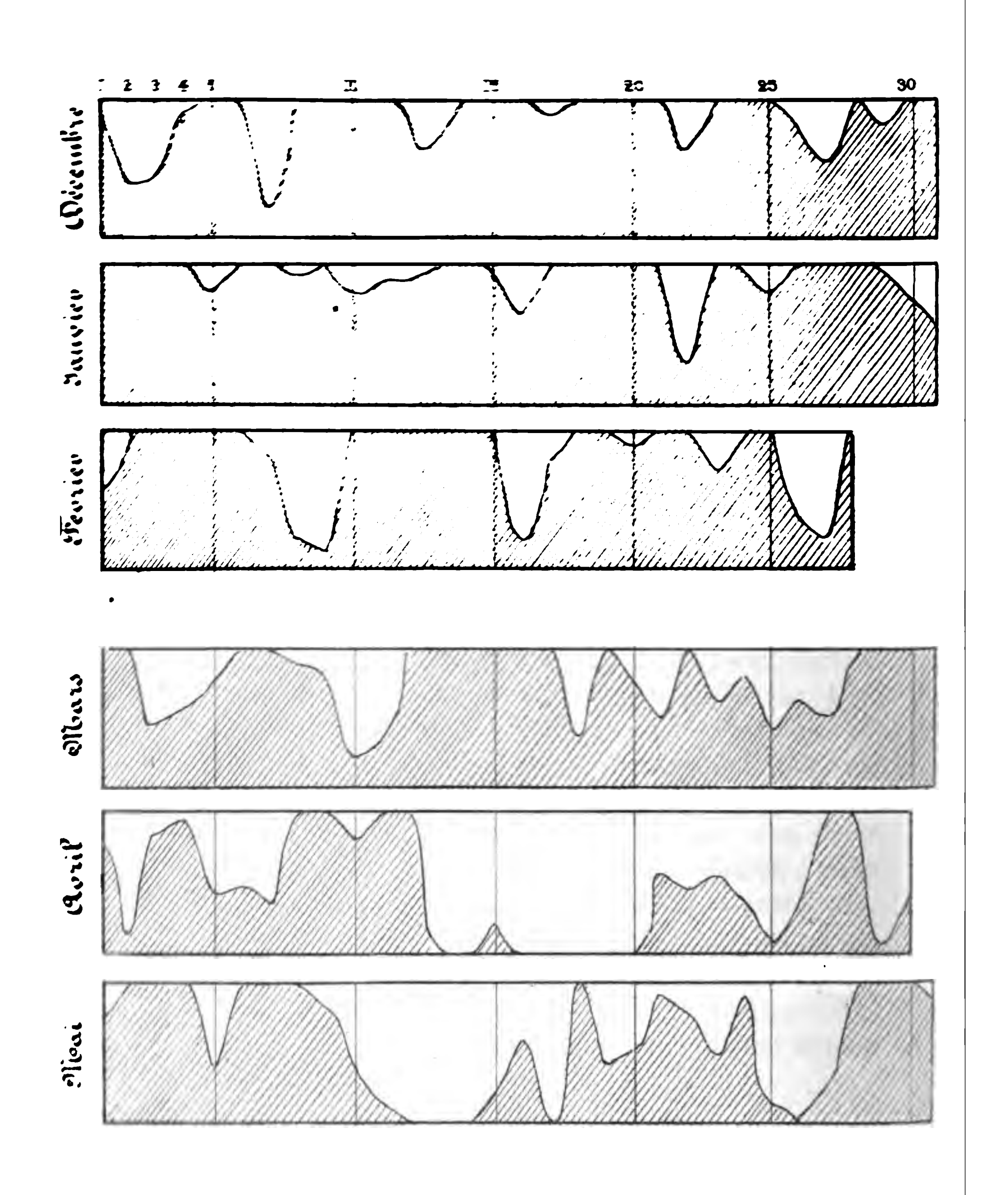
Nébulosité selon les saisons et les mois

En 1875, la nébulosité a été sensiblement égale à celle de l'année moyenne déduite de dix ans. Mais les moyennes saisonnières ont différé de celles de l'année moyenne. C'est au printemps que le ciel a été le moins sombre, et cependant, dans cette saison, le ciel était encore voilé de nuages dans plus de sa moitié. L'été vint ensuite, puis l'automne, enfin l'hiver, dans le ciel, est, à Brest, toujours très-couvert par les nuages, les brouillards et les pluies.

Les moyennes mensuelles, soit horaires, soit générales, présentent assez peu d'intérêt pour que nous ayons cru pouvoir nous dispenser d'en donner le long tableau. Celui des saisons nous suffira.

BREST.

ÉTAT DU CIEL, A MIDI



M. le Commandant Ansart-Deusy, météorologiste, connu par sa belle *Théorie des Mouvements de l'atmosphère et de l'Océan* (1), a bien voulu nous prêter son concours pendant ce même hiver, en faisant à la campagne, du 15 novembre 1877 à la fin de mars 1878, l'observation du thermomètre tous les matins et en portant son attention sur les gelées.

Le lieu d'observation était un jardin situé à Kerédern, dans la commune de Lambézellec, à dix-huit cents mètres au nord de l'Observatoire de la marine, à une altitude d'environ 60 mètres. Un thermomètre dont le zéro indique exactement la glace fondante, était suspendu loin des murs, à un pieu isolé ; la lecture était faite, le matin, à 7 h. 45 minutes.

Toutes les températures furent très-supérieures aux minima de la marine.

Les moyennes horaires furent inférieures à celles de l'Observatoire de 0° 2 en décembre, 0° 2 en janvier, 0° 1 en février. Elles furent supérieures de 0° 1 en novembre et en mars.

Les courbes de ces observations simultanées se confondent presque ; les écarts sont toujours très-peu sensibles. La température de la campagne a été supérieure seulement deux fois en décembre, cinq fois en janvier et une fois en février. En novembre, la température fut aussi souvent au-dessus qu'au-dessous de celle de la marine. Il en fut de même en mars. Mais les observations furent parfois gênées par le soleil vers la fin de ce mois.

La lecture se faisant avec une approximation de deux dixièmes à Brest, et de cinq dixièmes à Keré-

(1) Paris, 1877. — *Arthus Bertrand.*

De mois en mois, la nébulosité varie d'une manière assez irrégulière. La seule règle générale que l'on puisse poser, c'est que l'hiver et l'automne sont les saisons où le ciel est le plus couvert de nuages ; le printemps et l'été, celles du beau temps. Par exception, en 1875, le printemps a été plus beau que l'été.

Le ciel est encore très-sombre, à Brest, pendant la belle saison, et les nuages laissent bien rarement le soleil éclairer l'horizon avec toute sa force. Les mois d'avril, mai, juin, juillet et août sont, dans l'année moyenne, ceux dont la nébulosité est la plus faible.

La représentation graphique que nous donnons de la nébulosité, pendant les différents jours de 1875, permet de constater le peu de surface du ciel restant visible dans la mauvaise saison. Dans cette planche, chaque rectangle représente la surface du ciel pendant tout un mois. La partie teintée représente l'abondance des nuages ; la partie en blanc, la surface azurée restée visible. Les lignes verticales divisent les mois de cinq en cinq jours et permettent de constater les dates auxquelles ont correspondu les diverses modifications de l'état du ciel. Mieux que toute description, ce tracé montre combien souvent le soleil est voilé à Brest.

C'est à peine si, en décembre, quelques rares éclaircies ont laissé entrevoir l'azur du firmament. Au mois le plus beau, en avril, on a pu constater, du 13 au 20, une belle série de jours consécutifs pendant lesquels le ciel était, à midi, presque complétement dégagé de nuages, et même complétement pendant les cinq derniers jours. Le mois de mai présenta aussi une série relativement assez belle de jours ensoleillés. Mais que ce ciel paraît triste, si on le compare à celui des autres régions de la France !

NOMBRE DE JOURS OÙ LA NÉBULOSITÉ A ÉTÉ, A MIDI
(de 0 à 10)

ANNÉE 1875.

SAISONS.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hiver. .	0	1	4	2	4	1	3	2	7	8	58
Printemps	12	4	4	2	10	5	7	2	6	7	33
Été.. . . .	0	9	2	4	11	4	4	2	8	13	35
Automne.	2	3	5	4	3	4	5	3	5	16	41
Année. . .	14	17	15	12	28	14	19	9	26	44	167

D'après ce tableau, il n'y eut, dans cette année météorologique que 14 jours pendant lesquels le ciel était, à midi, d'une pureté parfaite ; tandis qu'il y en eut 167 pendant lesquels le ciel était complétement couvert de nuages.

Nous pouvons grouper les observations, de manière à confondre ensemble les états du ciel très-voisins l'un de l'autre, et susceptibles d'être pris l'un pour l'autre, c'est-à-dire compter le nombre de jours pendant lesquels la nébulosité a été : de 0 à 3, ou beau ciel avec soleil ; de 4 à 7, ciel nuageux avec éclairage incomplet de l'horizon ; de 8 à 10, ciel couvert complètement ou à peu près complétement. Nous trouvons :

	BEAU CIEL.	C. NUAGEUX.	C. TRÈS-COUVERT
Hiver..	7 jours.	10 jours.	73 jours.
Printemps...	22 —	24 —	46 —
Eté.........	15 —	21 —	56 —
Automne....	14 —	15 —	62 —
Année	58 jours.	70 jours.	237 jours.

Comme il n'y a, d'heure en heure, que des différences minimes dans l'état de la nébulosité de l'atmosphère, les observations de midi nous suffisent. Il faut noter que l'année 1875 a présenté une abondance et une fréquence des pluies un peu au-dessus de la moyenne, surtout en été.

Les beaux jours sont donc rares, à Brest ; sur six jours, il y en a un où il fait beau ou assez beau ; un où le ciel est nuageux, et quatre où le ciel est presque complétement couvert ; et si nous nous rappelons ce que nous avons constaté relativement aux pluies, il faut ajouter que la pluie tombe pendant trois de ces six jours.

Dans la belle saison, qui en 1875 fut le printemps, sur quatre jours : le ciel fut beau une fois, nuageux une fois, très-couvert deux fois.

En hiver, les jours clairs sont une très-rare exception : en observe moins de un sur dix.

L'automne ressemble beaucoup plus à l'hiver qu'à l'été, sous le rapport de l'état du ciel, comme sous celui de l'abondance et de la fréquence de la pluie. Il n'est donc pas étonnant qu'à Brest certains fruits, comme les raisins, ne puissent pas mûrir, puisqu'à l'époque où ils ont besoin de la chaleur directe du soleil, le ciel se couvre à peu près autant qu'en hiver.

Le ciel de la Bretagne est beaucoup plus triste que celui de Paris. Pendant que dans l'année 1875 on trouvait, à Brest, seulement 14 jours de ciel parfaitement pur ; à Paris (Montsouris) on trouvait, à la même heure, 30 jours de ciel parfaitement limpide : 5 en hiver, 14 au printemps, 4 en été, 5 en automne.

Il entre malheureusement dans l'appréciation de l'état du ciel un élément individuel qui ôte à ces

comparaisons une partie de leur précision. Ainsi, tandis qu'à Montsouris on trouvait, à midi, 30 jours de ciel pur, et à neuf heures du matin, 52 jours, on notait au Parc de Saint-Maur, à dix heures du matin, 84 jours de ciel pur. On voit que les comparaisons sont difficiles à établir avec précision. Si nous comparons Brest aux climats du midi, le contraste entre le ciel des deux régions est des plus frappants.

V

Des Brouillards

La transparence de l'air est souvent troublée par la précipitation de la vapeur d'eau dans l'atmosphère. Cette précipitation reçoit le nom de *nuage*, lorsque l'eau reste suspendue à une certaine hauteur, et prend le nom de *brouillard*, quand elle se fait au voisinage du sol. La meilleure méthode de détermination de l'intensité d'un brouillard consiste à constater à quelle distance un objet donné devient invisible, et si l'on observe d'un point fixe, à noter quand disparaissent certains objets dont la distance est connue.

A l'Observatoire de la marine, la transparence de l'atmosphère est examinée aux neuf observations quotidiennes. A chacune de ces heures, un coup d'œil est jeté sur la rade. Si le contour de tout le rivage se dessine nettement, le journal reste sans annotation. Si un brouillard cache une partie de la côte bordant le Sud de la rade, l'observateur inscrit sur le journal le mot anglais *Fog* (brouillard), ou simplement la lettre F, à côté du chiffre exprimant la nébulosité du ciel.

Si les vaisseaux mouillés en rade sont cachés à l'observateur, l'annotation FF (brouillard épais) est portée sur le journal.

La côte Sud de la rade (Pointe de l'Armorique) est à 7 kilomètres de l'observatoire. Les vaisseaux écoles mouillés devant l'entrée du port sont à moins de 2 kilomètres. De sorte que Fog veut dire un brouillard léger cachant les terres à environ 7 kilomètres, et Fog-Fog un épais brouillard cachant un vaisseau à 2 kilomètres.

Nous avons relevé, pour dix années, toutes ces indications ; elles fournissent les résultats suivants :

Nombre de jours de brouillard dans l'année moyenne (déduite de dix ans).

Hiver	62 jours.
Printemps	53 —
Eté	53 —
Automne	63 —
Année	231 jours.

Ainsi, les brouillards sont très-fréquents. En hiver et en automne, on les observe plus de deux jours sur trois ; au printemps et en été on les observe plus de un jour sur deux. Il ne faut pas oublier qu'il suffit qu'un léger brouillard ait été constaté à l'une des observations (souvent celle du matin), pour que le jour soit compté comme jour de brouillard.

Les brouillards intenses, capables de cacher un gros vaisseau de ligne à 2 kilomètres d'un point aussi culminant que la terrasse de l'observatoire, sont beaucoup plus rares. En voici le relevé :

NOMBRE DE JOURS DE BROUILLARDS INTENSES

PENDANT DIX ANNÉES

SAISONS.	1866	1867	1868	1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	ANNÉE moyenne
Hiver. . .	(34)	35	28	37	11	25	11	8	16	10	20
Printemps	13	41	30	18	14	17	9	11	7	6	17
Été.. . . .	32	22	14	12	16	21	15	13	8	16	17
Automne.	46	43	18	25	19	8	22	21	8	16	23
Année. . .	125	141	90	92	60	71	57	53	39	48	77

Ces brouillards épais, plus importants à examiner parce qu'ils augmentent les dangers de la navigation sur nos côtes de Bretagne, ont aussi une fâcheuse influence sur l'état sanitaire. L'air sursaturé de vapeur d'eau devient bon conducteur et soustrait par son contact une grande quantité de calorique au corps humain. Ce qui, à température égale, fait paraître l'air beaucoup plus froid, malgré le calme accompagnant les brouillards. Ils peuvent ainsi être une cause de refroidissements déterminant certaines maladies ; de plus, ils mouillent les vêtements et agissent alors à la manière de la pluie, avec ceci de particulier qu'il est plus difficile de se préserver de leur action que de celle de la pluie.

L'intensité des brouillards n'a pas été étudiée pour les très-courtes distances, mais sans pouvoir donner de chiffres, nous pouvons affirmer la rareté des brouillards extrêmement forts.

On ne voit pas, à Brest, de ces brouillards très

épais que l'on observe dans le fond des vallées où coulent des ruisseaux. Jamais leur densité n'atteint celle des brouillards qui, à Londres, forcent plusieurs fois par an d'allumer le gaz en plein jour dans les rues et les maisons ; elle n'atteint pas non plus l'intensité de ceux que l'on observe sur les bords de la Seine ou dans le voisinage de l'embouchure de la Loire.

Le nombre des brouillards assez épais pour cacher les vaisseaux de la rade, est en moyenne de 77 par an. Ils sont au printemps et en été à peine un peu moins fréquents qu'en hiver et en automne; on peut d'ailleurs voir, d'après le tableau ci-dessus, que, suivant les années, il y a de grandes différences dans les nombres de jours où l'on observe ce phénomène; parfois, il a pu être observé plus souvent en été qu'en hiver.

Les différences annuelles sont si considérables que l'appréciation individuelle a dû entrer pour une certaine part dans ces différences. Les brouillards semblent notés avec moins de soins dans les dernières années que dans les premières.

L'énergie habituelle des vents, à Brest, leur variabilité, ne permettent guère au brouillard de persister pendant longtemps. En comptant les nombres de jours pendant lesquels le brouillard a été observé à plus de cinq observations sur neuf où, par suite, la partie Sud de la rade est restée invisible pendant plus de la moitié de la journée, nous trouvons que dans l'année 1867, celle où les brouillards ont été les plus souvent notés, on a observé en hiver 37 jours pendant lesquels les côtes restaient invisibles pendant plus de cinq observations sur neuf ; il y en a eu cette même année 19 au printemps, 13 en été

raison d'être maintenue. L'observatoire chronométrique n'a lui-même aucunement besoin de se trouver placé loin du port et au haut d'une grande caserne, exposant, en cas d'incendie, les richesses qu'il contient. Un jardin, situé au centre du large plateau de Kerangoff, qui, à l'ouest de la ville, domine Recouvrance, serait le lieu le plus favorablement situé pour bâtir un observatoire, exposer un abri thermométrique et satisfaire en même temps aux exigences du service des chronomètres de la marine. Cet observatoire permettrait d'arriver à la connaissance parfaite du climat de Brest. Et, si l'on veut compléter l'étude météorologique de cette intéressante région de la France occidentale, l'Ile d'Ouessant nous paraît être le lieu où devrait être établie la station la plus importante, soit au point de vue de la climatologie, soit au point de vue de la prévision du temps.

CHAPITRE X.

MAUVAIS TEMPS, TEMPÊTES

Les mauvais temps sont très-fréquents à Brest ; nous bornerons nos recherches à une statistique faite, comme pour le reste de notre étude, à un point de vue exclusivement local. Ces troubles atmosphériques se relient tous à de grands mouvements généraux de l'atmosphère ; mais nous n'entrerons pas dans les considérations de météorologie dynamique qu'il faudrait nécessairement aborder si nous voulions étudier comment se sont produits ces phénomènes et comment ils se rattachent aux phénomènes observés dans les régions plus ou moins voisines.

Si, au point de vue de la météorologie pure, presque tous les troubles atmosphériques passant sur Brest peuvent être classés dans les mouvements cycloniques, au point de vue local, nous trouvons avantageux de diviser les mauvais temps en trois catégories, dont les dénominations sont empruntées à la marine. Les orages étant exclus des phénomènes que nous étudions, nous classerons, comme cela a été fait dans les journaux de l'Observatoire, toutes

les sortes de mauvais temps sous trois dénominations :

1° *Le gros temps*, celui dans lequel le vent est très-énergique, souffle avec une violence assez grande pour agiter fortement la mer et rendre la navigation pénible sans qu'elle soit trop dangereuse.

2° *Le coup de vent*, caractérisé par une apparition ordinairement peu prolongée d'un vent violent et dangereux.

3° *La tempête*, c'est sur nos côtes de France le trouble le plus profond que puisse présenter l'atmosphère.

En résumant les diverses annotations des journaux de l'Observatoire, nous avons obtenu les résultats suivants :

RÉPARTITION DES JOURS DE MAUVAIS TEMPS PENDANT DIX ANS (1866-1875).

	Gros temps.	Coups de vent.	Tempêtes.	Totaux.
Décembre..	38	26	1	65
Janvier....	18	28	8	54
Février....	15	7	1	23
Mars......	10	6	1	17
Avril......	15	9	1	25
Mai.......	9	»	»	9
Juin......	11	»	»	11
Juillet.....	8	2	»	10
Août......	11	2	»	13
Septembre.	20	8	1	29
Octobre...	20	5	»	25
Novembre.	14	13	5	32
Dix ans...	189	106	18	313

D'une année à l'autre, les nombres de jours de mauvais temps ont pu varier considérablement.

Ainsi, dans l'année 1872, qui a présenté le plus grand nombre de mauvais temps, on a observé : 38 jours de gros temps, 26 coups de vent et 3 tempêtes ; tandis que dans l'année 1874, on n'a noté que 13 jours de gros temps, 4 coups de vent et 2 tempêtes.

L'influence des saisons sur la fréquence des mauvais temps est très-nettement accusée. C'est presque toujours en hiver et en automne que s'observent ces troubles de l'atmosphère. Les mois de novembre, décembre et janvier sont toujours le plus chargés. Il est à remarquer que septembre, mois de l'équinoxe d'automne, n'occupe que le quatrième rang dans l'ordre de la fréquence mensuelle des mauvais temps et que le mois de mars, celui de l'équinoxe du printemps, se range seulement le huitième. De sorte que l'influence des équinoxes sur la fréquence des mauvais temps est loin de mériter, à .Brest, sa mauvaise réputation.

Le mois de janvier se distiugue par la violence considérable des coups de vents et des tempêtes. Sur dix mois de janvier successifs, il n'y en a eu que quatre où l'on n'ait pas observé de tempête. Il n'y en a pas eu un seul pendant lequel on n'ait noté quelque coup de vent d'une assez grande énergie.

En été, les coups de vents et les tempêtes sont extrêmement rares. En dix ans, une seule fois, le 2 juillet 1871, la violence du vent s'éleva pendant une bourrasque orageuse fort courte, à la force du vent des tempêtes.

La diminution considérable dans le chiffre de la population, de 1866 à 1872, s'explique par la cessation des grands travaux nécessités par le chemin de fer d'abord, puis par la construction du port de commerce.

Il faut noter que tous les marins embarqués sur des navires armés au port de Brest, que ces navires soient présents on absents, sont comptés dans la population flottante.

L'extrême différence existant entre la mortalité, suivant les différents âges de la vie, nécessite la recherche des chiffres exprimant cette mortalité ; il nous faut donc connaître la population de chaque âge.

Pour obtenir la population moyenne de chaque âge, nous avons pris les trois recensements et nous avons cherché la moyenne de la population totale de chaque âge, c'est-à-dire population municipale et population flottante réunies. Une portion de la population flottante, appartenant aux marins embarqués, n'ayant pu être recensée au point de vue des âges, en 1876, nous avons réparti le nombre des marins dont les âges n'étaient pas connus (11691), sur la population masculine de 20 à 50 ans, en divisant ce nombre en parties proportionnelles aux chiffres exprimant la répartition par âge, de la partie de la population exactement recensée.

En regard des chiffres de la population moyenne de chaque âge, nous avons placé l'indication du nombre des habitants de chaque âge et de chaque sexe sur mille habitants des deux sexes réunis et le nombre d'habitants du sexe masculin et du sexe féminin sur mille habitants de chacun de ces sexes.

description de M. de Kermarec. Il suffira de se rappeler que toutes les hauteurs barométriques sont trop basses d'environ 3 dixièmes de millimètres.

Tempête du 17 janvier 1872. — Le 16, beau temps avec brises presque nulles variant de l'Est au Sud. Baromètre sationnaire à 760. Dans la nuit il baisse rapidement, le vent s'établit au SW, en augmentant progressivement. — Le 17, à huit heures du matin, grand frais de SW. Baromètre à 755.3. A midi, il souffle tempête, baromètre à 752.6 ; à huit heures du soir, la baisse, qui a continué toute la journée, atteint 744.1, minimum. Pendant la nuit, le vent passe à l'Ouest, en perdant de sa force, et le baromètre commence à remonter.

Tempête des 23 et 24 janvier 1872. — Le 23, toute la journée, le baromètre déjà bas depuis plusieurs jours, se tient stationnaire aux environs de 735. Les vents sont variables en force et en direction, du Sud à l'WSW, avec forte pluie. A 3 heures de l'après-midi, le baromètre se met à baisser rapidement ; à huit heures du soir, il atteint 727.3 ; à dix heures, le temps s'éclaircit tout à coup et le vent se met à souffler à tempête de la direction SW. Le baromètre atteint son minimum à onze heures un quart : 723.1 (1). A cette heure, il remonte brusquement de 2 millimètres et le vent devient moins fort, peu après ; cependant il

(1) Nous avons dit, à la page 171, que la valeur exacte de ce minimum, le plus bas observé à Brest, était, au niveau de la mer : 722.82. Les légères différences existant entre les hauteurs barométriques citées ici, et celles que nous avons indiquées dans d'autres parties de ce livre, proviennent de ce que nos corrections diffèrent de la correction constante faite à l'observatoire de la marine.

plus d'individus que celui de l'enfance, après lui le plus considérable. Après 50 ans, les groupes d'âges comptent d'autant moins d'habitants qu'ils se rapprochent plus de la vieillesse extrême.

Les hommes et les femmes sont en nombre très-inégaux et très-inégalement distribués selon les âges. Cela provient surtout de l'introduction dans la ville d'une nombreuse population flottante composée presqu'entièrement d'hommes de 20 à 50 ans.

Dans la population fixe, *municipale*, pour 100 hommes, il y a 107 femmes. Dans la population *flottante*, pour 100 hommes, il y a 4 femmes seulement. Dans la population *totale*, on compte pour 100 hommes, 67 femmes.

Mais c'est surtout aux âges de 20 à 30 ans qu'il y a disproportion entre les deux sexes. On compte, pour 100 hommes de 20 à 30 ans, moins de 42 femmes du même âge. Soit moins de trois femmes pour sept hommes. Dans les âges suivants, la différence va en diminuant, et après 50 ans, le sexe féminin l'emporte en nombre.

Il résulte de cette inégalité des deux sexes, que la distribution du nombre des habitants, selon les âges, varie fortement avec le sexe. Ainsi le groupe de 20 à 30 ans domine dans les deux sexes, mais beaucoup plus dans le sexe masculin. Après cet âge, le nombre des enfants de 0 à 10 ans l'emporte pour les femmes, tandis que pour les hommes, la population de 40 à 50 ans est supérieure à celle de l'enfance. Lorsque nous parlerons des décès dans la ville de Brest, il faudra avoir présent à l'esprit cette inégale répartition des âges selon les sexes, sous peine de ne pouvoir comprendre les inégalités que nous trouverons dans la répartition des décès.

la baisse recommence presque immédiatement. Grains orageux, avec éclairs et tonnerre, dans la soirée et dans la nuit ; à huit heures du soir, baromètre à 732.0. Le vent tombe dans la matinée du 20 et ne souffle plus que par grains accompagnés de grêle, de tonnerre et d'éclairs ; mais la baisse du baromètre continue jusqu'à trois heures du soir et atteint le minimum de 729.3. A partir de ce moment, le baromètre remonte, le vent passe peu à peu au NW et perd de sa force.

Tempête du 2 Février 1873. — Le 1er février au soir, vent de SE très fort, baromètre 743mm5, thermomètre +3°.8. A 11 heures du soir, le vent devient moins fort en passant au Sud. Hausse brusque de 4° du thermomètre. Pendant la nuit, le vent augmente progressivement et s'établit au SW en soufflant tempête. Forte pluie. Baromètre à huit heures du matin, 738.3. Minimum à midi, 737.7. A une heure du soir, le baromètre commence à remonter, le vent passe à l'Ouest en perdant un peu de sa force. Il tourne peu à peu à l'WNW restant toujours violent. Ce n'est que dans la nuit que la tempête se calme tout à fait.

Tempête des 13 *et* 14 *avril* 1874. — Le 13 avril, à huit heures du matin, le baromètre marquant 750.0 le vent souffle gros temps du SW. A neuf heures, il passe brusquement à l'Ouest et se met à souffler tempête ; le baromètre continuant à baisser, à neuf heures du soir il atteint son minimum 746.1 ; à ce moment, le vent saute au NW sans rien perdre de sa violence. Mais le baromètre remonte rapidement. Violentes rafales toute la nuit. Le 14, à huit heures du matin, le baromètre marque 752.0. Dans la journée,

le vent passe au N, puis au NNE. Il perd peu à peu sa violence, le ciel s'éclaircit. Pendant la durée de la tempête, il n'est tombé qu'un millimètre d'eau en 24 heures.

Tempête du 3 septembre 1874. — Cette tempête est surtout remarquable par la façon soudaine dont elle a pris et par le caractère tournant qu'elle a affecté. C'est un véritable petit cyclone dont le centre a passé sur Brest ou près dans les environs. Voici le tableau des observations météorologiques faites dans la journée du 3 :

Heures.	Températur .	Pression.	Direction du vent.	Force du vent.
8	16.2	758.9	SE	presque calme
9	15.8	57.1	SE	modéré
10	15.2	55.1	SE	modéré
midi	16.4	51.1	SSE	très-fort
2	17.4	44.6	SSW	modéré
2 1/2	15.0	45.1	Calme	calme
3	14.8	46.1	NW	tempête
4	14.2	53.0	NW	coup de vent
6	14.0	57.1	NW	fort
8	13.8	60.0	WSW	faible

Tempête du 29 novembre 1874. — Le 28, à huit heures du soir, le baromètre, qui baisse rapidement depuis le matin, marque 742.5. Gros temps de SW, avec pluie. Dans la nuit, le vent augmente progressivement et saute à l'Ouest, en soufflant tempête. — Le 29, à huit heures du matin, vent d'Ouest variable à l'WSW, tempête, baromètre à 741.0. A partir de ce moment, le vent perd sa force, le baromètre remonte ; à six heures du soir, le vent est modéré SW ; le baromètre, qui avait atteint 744.9, recommence à baisser ; il atteint son minimum le 30, à deux heures du soir :

733.9, avec temps presque calme, brises variables de l'WSW à NNE. Le baromètre remonte le soir, le vent s'établit au Nord, et le ciel se dégage.

Tempête du 11 décembre 1874. — Dans la journée du 10, le baromètre commence à baisser d'une façon continue. Temps calme, brises folles irrégulières. Vers huit heures du soir, le vent prend au SW et augmente dans la nuit en sautant à l'Ouest. — Le 11, à huit heures du matin, baromètre à 742.0, grains violents. Le baromètre baisse jusqu'à trois heures du soir et atteint son minimum 739.2. Grains soufflant en tempête. Vers dix heures du soir, le vent passe à l'WNW, puis, dans la nuit, au NW. — Le 12, à huit heures du matin, le baromètre est remonté à 744.1. Le vent a perdu de son intensité. Ce n'est que dans la nuit du 12 au 13 qu'il tombe tout à fait, en passant au Nord.

Tempête des 10 et 11 novembre 1875. — Les vents, faibles dans la journée du 9, avaient déjà un mouvement giratoire qui généralement, avec un baromètre bas, annonce les grands mauvais temps. Les vents, SE le matin, étaient passés SW dans l'après-midi. Le baromètre, à 745.0 à midi, commençait à baisser rapidement et avait atteint 737.9, à huit heures du soir. Le vent était cependant faible du Sud, avec pluie abondante. A dix heures, le ciel s'éclaircit et le vent augmente. A onze heures le baromètre est à 736.7, le vent souffle tempête, en passant au SSW et au SW. A trois heures un quart du matin, minimum barométrique 731.7. A partir de ce moment, la pression se relève rapidement, en même temps que le vent passe à l'Ouest et perd sa force.

contraire celui où les conceptions sont le plus rares. Le petit nombre des conceptions, en février, doit certainement être le résultat des influences climatériques, car aucune cause ne vient, pour ce mois, diminuer le nombre des mariages, comme cela s'observe en mars. Février est même le deuxième mois dans l'ordre de fréquence des mariages dans la commune de Brest; il vient immédiatement après le mois d'avril, sur lequel se reportent aussi les mariages qui ne peuvent se faire en mars à cause des usages religieux.

La répartition des conceptions est tellement sous les influences climatériques, que le mois de mars est celui où les naissances naturelles sont aussi les plus nombreuses.

On compte à Brest, en dix ans, 472 mort-nés des deux sexes ou seulement un mort-né sur 39 naissances, chiffre très favorable, puisque l'on compte en moyenne, en France, un mort-né sur 30 naissances, et que dans certaines villes la proportion des mort-nés peut être double de ce qu'elle est en France.

En résumé, à Brest, l'accroissement de la population est réelle. Les mort-nés y sont relativement moins nombreux que dans le reste de la France et les naissances plus nombreuses. Toutes ces conditions indiquent un état sanitaire favorable au point de vue de la natalité.

CHAPITRE XI

ORAGES, MAGNÉTISME,

TREMBLEMENTS DE TERRE

I

Orages

La rareté des orages, à Brest, est un fait qui mérite d'attirer l'attention. On n'observe guère dans cette ville de ces journées orageuses si pénibles dans l'été de certaines régions de la France. Rarement on entend le tonnerre, et quand on l'entend, ce ne sont ordinairement que des détonations isolées qui peuvent, par conséquent, échapper à l'attention. Le plus souvent, on voit quelques éclairs ou l'on entend quelques coups de tonnerre dans les tempêtes de la mauvaise saison ; souvent alors la grêle tombe. Nous l'avons dit déjà, la grêle n'est pas rare à Brest ; comme elle s'observe presque toujours dans les tempêtes de l'hiver, au moment où la terre ne porte aucune récolte, elle n'a aucun effet fâcheux pour l'agriculture ; nous n'avons pu noter que deux excep-

Ces chiffres vont nous servir de base pour la recherche de la mortalité dans la ville de Brest. Cette mortalité peut être appréciée par les réponses aux trois questions suivantes :

Combien de décès annuels de chaque âge ?

A. — Sur mille décès ?

B. — Sur mille habitants ?

C. — Sur mille habitants de chaque âge ?

Chacune de ces trois questions étant posée pour les deux sexes réunis, puis pour chacun des sexes.

A. — Combien de décès annuels de chaque âge sur mille décès ?

Le nombre des décès, l'âge et le sexe des personnes décédées étant connus et enregistrés avec régularité, cette question peut recevoir une réponse d'une précision absolue, précision qui manque en partie aux calculs dans lesquels entrent les chiffres provenant des recensements.

En divisant le nombre des décès de chaque âge par le nombre total des décès de tout âge et de tout sexe et multipliant par 1000 le quotient obtenu, nous aurons le renseignement demandé. Le nombre de décès de chaque âge et de chaque sexe sur mille décès du même sexe s'obtient en prenant pour diviseur la somme des décès de chaque sexe.

Cela montre la rareté relative des manifestations électriques dans l'été, mieux que l'enregistrement des coups de tonnerre ou des éclairs plus difficiles à noter avec précision que la grêle.

Cette faiblesse de la quantité des journées orageuses n'est pas particulière à la ville de Brest. Dans le savant rapport sur les orages de 1872, 1873 et 1874, inséré par M. Fron dans l'*Atlas météorologique* de l'Observatoire de Paris, le département du Finistère se fait tout entier remarquer par la rareté des orages. Il faut noter toutefois que ce rapport n'indique aucun orage dans le département en 1873 et 1874, alors que nos relevés nous permettent de constater qu'il y a eu, en 1873, huit, et, en 1874, cinq manifestations orageuses.

On peut cependant observer, à Brest et dans les environs, des orages complets. Les œuvres d'Arago (1) contiennent la description d'un orage observé dans le Finistère, description empruntée à un ancien volume des *Mémoires de l'Académie des Sciences* :

Durant la nuit du 14 au 15 avril 1718, dans l'espace compris entre Landerneau et Saint-Pol-de-Léon, le tonnerre tomba sur vingt-quatre églises, et précisément, dit Fontenelle, sur celles où l'on sonnait pour l'écarter. Deslandes, qui transmit ces détails à l'Académie, ajoutait : « Des églises voisines où l'on ne sonnait pas furent épargnées. » Les nombreux et graves désastres du 15 avril 1718 ne firent, dit Arago, aucun tort à la réputation des cloches dans l'esprit du peuple bas-breton : le 15 avril 1718 était le Vendredi-Saint ; ce jour-là les cloches doivent rester muettes ; fallait-il donc s'étonner, se dit-on, que ceux

(1) *Œuvres complètes*, tome IV, p. 324.

Le chiffre des décès de 0 à 10 ans est près d'égaler la somme des décès ayant lieu aux autres époques de la vie. De 10 à 20 ans, les décès sont moins nombreux que dans les groupes d'âge voisins. C'est la population de 20 à 30 ans qui fournit le plus de décès d'adultes; ce qui, bien entendu, ne veut pas dire que la mortalité soit plus grande à cet âge.

De 30 ans à la fin de la vie, les décès vont en diminuant, d'une manière régulière, à mesure que la population de chacun des groupes d'âges va en diminuant. Mais les nombres des décès par âges ne sont pas proportionnels aux chiffres exprimant la population de chaque âge (v. pl. V). Cela résulte de l'inégale mortalité des différents âges.

Influence du sexe. — Les décès sont loin de se répartir également sur les hommes et sur les femmes. Il meurt à Brest 547 hommes pour 453 femmes, ce qui provient surtout de l'énorme disproportion des vivants de chacun des sexes. De 20 à 30 ans, les décès masculins sont aux décès féminins comme 1.84 est à l'unité. Cette proportion donne la mesure de l'excédant considérable de la population masculine, mais non la mesure exacte, car de 20 à 30 ans la population masculine est à la population féminine comme 2.38 est à l'unité; c'est-à-dire que, alors que les hommes sont en nombre plus que double des femmes du même âge, leurs décès sont cependant loin d'être doublés. Par conséquent, la mortalité des femmes de cet âge est plus grande que celle des hommes, ce que d'ailleurs nous constaterons plus loin.

de la carte magnétique de la France (1). Les déterminations faites dans le port et dans d'autres points de la ville n'ont pu fournir que des résultats altérés par la proximité des bâtiments et du matériel de guerre contenu dans la place. Il a donc fallu choisir des points éloignés de l'arsenal. Ces points ont été à Plougastel : le chemin de la grève, la route du Passage, la route de Plougastel, et à Roscanvel : la route de Crozon et un point en rase campagne. Les opérations faites en ces cinq points permettent à M. Descroix d'admettre pour la déclinaison, à Brest, le 15 juin 1875 : 20°25'.4. La comparaison de ce résultat avec celui trouvé rue d'Aiguillon, n° 3, par le P. Perry, le 20 août 1868 (2), donne, après discussion, à M. Descroix, une variation annuelle probable de 7.'5.

III

Aurores boréales

L'observation des aurores boréales, gênée par l'état nébuleux du ciel, n'a été faite que d'une manière incomplète. Nous pouvons cependant citer quelques dates où des lueurs d'aurores boréales ont été constatées à l'observatoire de la marine :

En 1870, le 24 septembre, à 8 h. 30 du soir.
— les 20, 23, 24 et 25 octobre.
— le 13 décembre.
En 1871, le 9 novembre, à 10 heures du soir.

(1) *Bulletin de l'Observatoire de Montsouris.* — Année 1875,
(2) *Magnetic Survey of the West of France.* — 1868.

IV

Tremblements de terre

Les tremblements de terre sont des phénomènes assez rarement signalés en Bretagne. M. Mauriès, bibliothécaire de la ville, a pu nous procurer les dates des tremblements de terre sur lesquels on trouve quelques indications dans les auteurs qui se sont occupés de recherches historiques sur cette province. Il y a eu, comme toujours, exagération dans les expressions dont les auteurs se sont servis pour qualifier la gravité de ces secousses.

En 1091, un grand tremblement de terre s'observa en Bretagne.

En 1112, il y eut un horrible tremblement de terre dans la partie septentrionale de la Bretagne.

En 1115, grand tremblement de terre en Bretagne, à Nantes.

En 1386, violent tremblement de terre à Nantes.

En 1387, 28 mai, nouveau tremblement de terre en plusieurs points de la Bretagne.

En 1509, au mois d'août et de septembre, tremblements de terre dans toute l'Europe.

En 1544. tremblement de terre à Rennes, si violent, que les meubles s'entre-choquèrent.

En 1849, 26 mai, à dix heures du soir, on ressentit à Brest et aux environs trois secousses qui durèrent de six à dix secondes; elles étaient dirigées de l'Est

à l'Ouest. Un roulement semblable au bruit lointain d'une lourde voiture fut entendu à Brest et à Recouvrance. A Guilers, à 7 kilomètres au Nord de Brest, les meubles furent ébranlés et les habitants réveillés en sursaut. Ce tremblement de terre aurait été le quatrième ressenti dans le Finistère depuis 1829.

Le 17 novembre de la même année, à 4 h. 40 m. du matin, nouveau tremblement de terre constaté à Brest, roulement pareil au bruit de pavés que l'on décharge. Les meubles et maisons éprouvèrent un ébranlement léger; le mouvement dura environ huit secondes. A ce moment, le ciel était couvert de nuages, le vent soufflait avec violence. Le lit du geôlier de la prison de Pontaniou, au fond du port, fut brusquement éloigné du mur. La secousse fut plus forte dans le port que dans la ville haute.

CHAPITRE XII

INFLUENCE DE L'ÉTAT DU CIEL
ET DES MAUVAIS TEMPS
SUR L'ÉTAT SANITAIRE

La lumière joue un rôle des plus importants dans le développement du monde organique, l'influence de son absence ou de son abondance plus ou moins grande sur l'organisme humain ne fait l'objet d'aucun doute. La somme des rayons lumineux reçus par une contrée agit sur le développement de la flore de cette contrée, elle a aussi une action sur l'état sanitaire, mais sans qu'il soit possible de préciser exactement le mode de cette action.

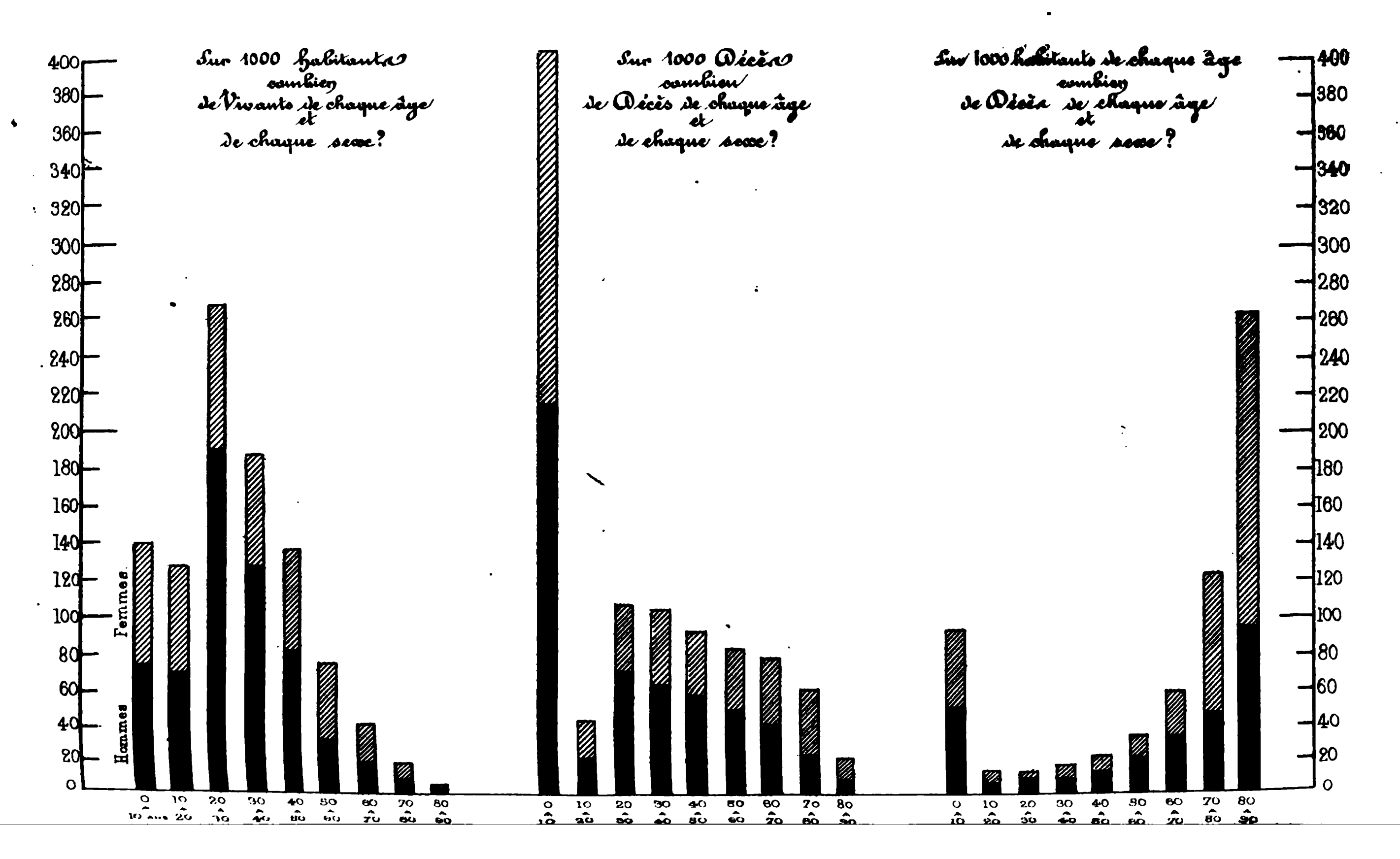
Tout semble, en Bretagne, être en harmonie avec l'état d'un ciel si rarement éclairé avec intensité dans la belle saison, et couvert presque continuellement pendant l'hiver. L'étranger qui entre dans la ville de Brest, après avoir passé sous les humides voûtes des fortifications, aperçoit sous l'éclairage incomplet d'un ciel gris, des rues sombres bordées de maisons dont

les façades noirâtres témoignent de la fréquence des intempéries atmosphériques. La pierre de Kersanton, sorte de granit à reflets noirs, borde les ouvertures de ces façades et ne contribue pas peu à donner aux édifices un air de demi-deuil.

C'est surtout sur le caractère des populations, sur leurs manifestations intellectuelles, sur leurs idées, que l'éclairage du ciel semble avoir une action prépondérante. « Le ciel brumeux de la Bretagne, dit M. Ch. Martins (1), s'harmonise avec l'humeur mélancolique de ses habitants. La douceur de l'hiver favorise cette insouciance ennemie de tout progrès qui fait le fond de leur caractère, tandis que la lutte contre un hiver plus rude a rendu le Normand plus actif et plus industrieux; dans le Nord de la France, cette influence toujours croissante a élevé au plus haut degré de perfection l'agriculture et l'industrie de la Flandre. »

Fidèle à ses vieilles idées, le Breton n'arrive que lentement à les modifier et à se laisser influencer par celles qui lui viennent du dehors. Rien ne se fait brusquement sous ce climat uniforme. La Bretagne fut le dernier point de la France à conserver la religion primitive des Gaules ; elle fut la dernière à donner des preuves de dévouement à l'ancien état social, et si, lentement et péniblement, les idées modernes de progrès et de liberté ont enfin fait invasion sur cette province si difficile à conquérir, la Bretagne sera aussi la plus opiniâtre, la plus dévouée et la dernière à les défendre.

(1) Ch. Martins. — Des Climats de la France et de leur influence sur son agriculture et le génie de ses habitants. — *Ann. météorologique de la France*, 1850.



BREST (1866-1875.)
PL.V.
Sur 1000 habitants combien de Vivants de chaque âge et de chaque sexe?
Sur 1000 Décès combien de Décès de chaque âge et de chaque sexe?
Sur 1000 habitants de chaque âge combien de Décès de chaque âge et de chaque sexe?
Femmes
Hommes

stoïque, cette résignation douce qui est au fond du caractère national. Rien, disait l'amiral Grivel, n'est au-dessus de cette race opiniâtre et courageuse qui borde les côtes de la vieille Armorique : s'il exista jamais des hommes particulièrement organisés pour braver tous les éléments de tempêtes ou de combats, pour lutter avec avantage contre les privations et les fatigues de toute espèce que la mer impose, ces hommes, à coup sûr, se trouvent parmi les Bretons.

Nous avons fait déjà remarquer, comment, en Bretagne, la fréquence de la pluie avait influé sur le mode de construction des habitations et contribuait à la mauvaise hygiène des demeures de la plus grande partie de la population. Les coups de vents, les mauvais temps si communs, comme nous venons de le voir, sur nos côtes de Bretagne, agissent de la même manière en retenant dans leur demeure non-seulement les habitants isolés, mais ceux qui vivent en commun sous le même toit. C'est ainsi que les mauvais temps augmentent les dangers de l'encombrement dans les casernes et dans les hôpitaux, en retenant renfermées un grand nombre de personnes précisément alors que la fermeture des fenêtres diminue la bonne aération de ces édifices. Ils favorisent ainsi l'action des causes des maladies infectieuses et contagieuses.

La fréquence des mauvais temps empêche les convalescents de passer à l'air libre aussitôt qu'ils le pourraient sous un climat plus favorisé et augmente par conséquent la durée des suites des maladies.

La brièveté de la belle saison, à Brest, diminue le temps de séjour à la campagne des personnes assez heureuses pour pouvoir aller vivre quelques mois

loin des accumulations urbaines. On sait qu'il n'existe aucun moyen hygiénique, aucun modificateur plus puissant pour l'habitant des villes, convalescent ou faible, que le séjour de la campagne. Il n'est pas de médicament, pas de médication qui puisse agir avec une énergie égale à celle de la vie libre, en plein air, pendant la belle saison. C'est surtout lorsque l'on s'adresse à l'enfance, ce réactif si délicat et si sensible de l'état sanitaire des localités, que l'on constate l'énergique influence de la campagne sur la santé.

Les bains de mer sont aussi des modificateurs puissants qui viennent, mais au second rang, joindre leur action bienfaisante à celle de la vie des champs. La fréquence des mauvais temps, du mauvais état de la mer, des pluies, des brouillards, l'absence des rayons du soleil, diminuent forcément le nombre des jours pendant lesquels peuvent se prendre les bains sur les côtes de Bretagne.

L'arrivée des beaux jours est si tardive, à Brest, que les habitants de la ville ne songent guère à émigrer à la campagne avant le milieu du mois de mai, époque où la végétation prend son essor C'est à peine si, dès cette date, le séjour dans les jardins est possible, pendant quelques heures, aux personnes incapables de trouver dans le travail manuel ou dans les exercices musculaires une source de chaleur. Ce n'est même que dans les premiers jours de juin, qu'à Brest, les vêtements d'hiver peuvent être définitivement abandonnés. Il a fallu pendant le mois d'avril suivre fidèlement la prescription proverbiale qui recommande de ne pas se découvrir d'un fil, et, pendant le mois de mai, payer de fréquentes bronchites, d'angines légères ou graves les tentatives

faites pour se débarrasser des vêtements auxquels on s'était habitué pendant l'hiver.

Si l'on ne peut aller que tard jouir, dans les environs de Brest, des avantages de la villégiature, on est forcé, d'un autre côté, de les abandonner de bonne heure. Il est rare que l'on puisse atteindre la fin de la première quinzaine d'octobre. Le séjour à la campagne au milieu des pluies de ce mois perd tous ses charmes et tous ses avantages. Bien que la température ne se soit abaissée que d'une façon très-modérée, l'état du ciel, les pluies et les mauvais temps hâtent la rentrée en ville.

En somme, les mois de juin, juillet, août et septembre sont les seuls à choisir, soit pour passer l'été dans les environs de Brest, soit pour y prendre les bains de mer.

Il faut, pour être juste, ne pas oublier de dire qu'il est impossible de trouver en France un été plus doux, plus tempéré, plus exempt de journées pénibles, de nuits orageuses que l'été de la Bretagne.

Si le changement perpétuel de localité n'était pour le valétudinaire d'une difficulté, le plus souvent insurmontable, nous lui conseillerions le séjour de l'hiver en Provence, le séjour de l'été en Bretagne. Il existe, en Provence, de petites localités où le mistral ne se fait pas sentir ; ces localités n'ont pas été l'objet des réclames d'une météorologie intéressée et d'une thérapeutique douteuse, mais elles existent. C'est là que nous conseillerions aux convalescents de fuir pendant l'hiver.

Le séjour, de juin à la fin de septembre, au milieu de la verdoyante végétation et des admirables sites des belles campagnes du Finistère, met les convales-

V

Mortalité mensuelle de la ville de Brest

Nous apprécierons la mortalité, selon les différentes époques de l'année, par la répartition mensuelle des décès annuels de chaque groupe d'âges, pendant une période de dix ans. Dans cette répartition, pour obtenir des chiffres comparables entre eux et comparables à ceux que l'on trouve dans la plupart des statistiques modernes, nous avons rendu les mois égaux en les portant tous à 31 jours. Puis nous avons ramené la mortalité de chaque période annuelle à *douze cents décès*, ce qui, si la mortalité était également répartie sur tous les mois de l'année, donnerait *cent décès* par mois. Il est facile de voir quels sont les mois pendant lesquels les décès sont inférieurs ou supérieurs à cette moyenne, par conséquent ceux qui sont favorables ou défavorables à l'âge de la vie, inscrit en tête de la colonne dans laquelle se trouve le chiffre exprimant la mortalité du mois.

1° RÉPARTITION MENSUELLE DE LA MORTALITÉ GÉNÉRALE

La dernière colonne du tableau ci-contre nous donne la répartition générale des décès, sans distinction d'âges. Elle exprime, par conséquent, la loi de la répartition générale de la mortalité de la population brestoise, suivant les mois et les saisons. Cette loi peut se résumer de la manière suivante : la mortalité est à son maximum au milieu de l'hiver, et à son minimum à la fin de l'automne ; au-dessus de la

Ils n'auront pas à supporter ces variations énormes qui, loin des côtes, accompagnent les froids secs de l'hiver et surtout les chaleurs de l'été.

De nombreuses familles créoles ont fixé leur habitation en Bretagne, à Brest, à Nantes et dans les villes du littoral. Elles sont la démonstration la plus évidente des avantages du climat breton pour l'acclimatement en Europe des personnes nées sous les tropiques. Comme le marin qui a passé une partie de son existence aux colonies, le créole conserve au fond du cœur une secrète tristesse « une inconsciente nostalgie de la belle lumière des tropiques » (1), et cependant il préfère la Bretagne aux autres points de la France parce qu'il y trouve la santé.

Les malades atteints d'affections chroniques du foie, contractées dans les pays chauds, trouvent à Brest un climat très-favorable à la guérison de ces maladies. Au contraire, les chaleurs sèches de l'été des parties méridionales de la France, les froids secs de l'hiver de ces mêmes régions, leur sont très défavorables. Sous l'influence des variations étendues de température des climats secs, les malades atteints d'hépatites chroniques voient s'aggraver leur état. Selon l'expression originale et caractéristique de M. Bérenger Féraud, la plus haute autorité scientifique qu'il soit permis d'invoquer dans le domaine de la pathologie exotique, « on *s'enrhume* du foie sous les tropiques dans les conditions où l'on s'enrhumerait en Europe (2). » C'est dans la saison sèche et varia-

(1) Ch. Pauly. — Esquisses de Climatologie comparée. — *Paris, Masson.*

(2) Bérenger Féraud. — Traité clinique des Maladies des Européens à la Martinique. — 1er vol., *Paris, Adrien Delahaye.*

moyenne pendant l'hiver et le printemps ; elle lui est inférieure pendant les trois mois d'été et les trois mois d'automne.

Si nous examinons plus attentivement, et mois par mois, les chiffres des décès, nous les voyons peu nombreux et à leur minimum en novembre. Ils s'accroissent rapidement en décembre, au commencement de l'année météorologique, et atteignent leur maximum en janvier. Ils diminuent à partir de février, mais non d'une manière uniforme. Il y a certaines oscillations. Ainsi, en avril, il y a un erecrudescence des décès ; cette recrudescence des décès au milieu du printemps est toute momentanée, elle ne persiste pas, et, dès le mois de juin, c'est-à-dire à l'entrée de l'été, les décès tombent au-dessous de la moyenne.

Le mois du minimum des décès est novembre ; mais le mois d'octobre fournit un nombre de décès peu différent de celui du mois de novembre. On observe, en août, une très-légère augmentation du nombre des décès, relativement aux deux mois voisins. Telle est, à Brest, la loi de la mortalité, en ne tenant aucun compte des âges.

M. Lombard, de Genève (1), compare les diverses périodes ayant servi à déterminer les lois de la mortalité dans les pays qui possèdent les plus anciens registres mortuaires (la Suède et la Suisse). Il conclut de ses comparaisons que la répartition de la mortalité entre les différents mois et saisons est un fait permanent pour chaque pays. Elle est sous la dépendance immédiate de la fixité du climat, et par conséquent de l'uniformité périodique des influences atmosphériques.

(1) *Traité de climatologie médicale*, 1er vol., p. 430.

CHAPITRE XIII

DIFFÉRENCES DE TEMPÉRATURE ENTRE LA VILLE DE BREST ET LA CAMPAGNE DES ENVIRONS

—

DÉTERMINATION DES MOYENNES MENSUELLES NORMALES DE LA TEMPÉRATURE DE BREST

I

Observations.

Dans notre premier chapitre, nous avons critiqué assez vivement le mode d'exposition des thermomètres à l'Observatoire de la marine. Tout en affirmant que les températures obtenues étaient trop élevées, nous ne pouvions préciser l'étendue de l'erreur commise. Le temps écoulé depuis la publication du premier chapitre de ce livre, nous a permis de faire quelques-unes des recherches nécessaires à la détermination de cette erreur.

Les observations thermométriques faites dans les villes donnent toujours des nombres trop élevés; ces nombres ont besoin d'être corrigés à l'aide d'observations recueillies dans les campagnes voisines. Pour

2° RÉPARTITION MENSUELLE DE LA MORTALITÉ SELON LES AGES

L'intensité de la mortalité de l'hiver diffère très peu de celle du printemps. Jusqu'à 30 ans, la mortalité est plus considérable au printemps qu'en hiver; le contraire a lieu après la trentième année.

Quel que soit l'âge, la mortalité est toujours plus considérable en été qu'en automne, bien que la différence d'une saison à l'autre soit souvent assez faible. D'une manière générale, l'hiver et le printemps sont les saisons les plus funestes, l'été et l'automne sont les bonnes saisons. Nous allons signaler une exception des plus remarquables pour la première année de l'existence.

Nous connaissons déjà l'énorme contingent fourni par l'enfance à la mortalité. Mais il y a aussi des différences très-remarquables selon les années de l'enfance. Aussi étudierons-nous cet âge avec plus de détails que les autres.

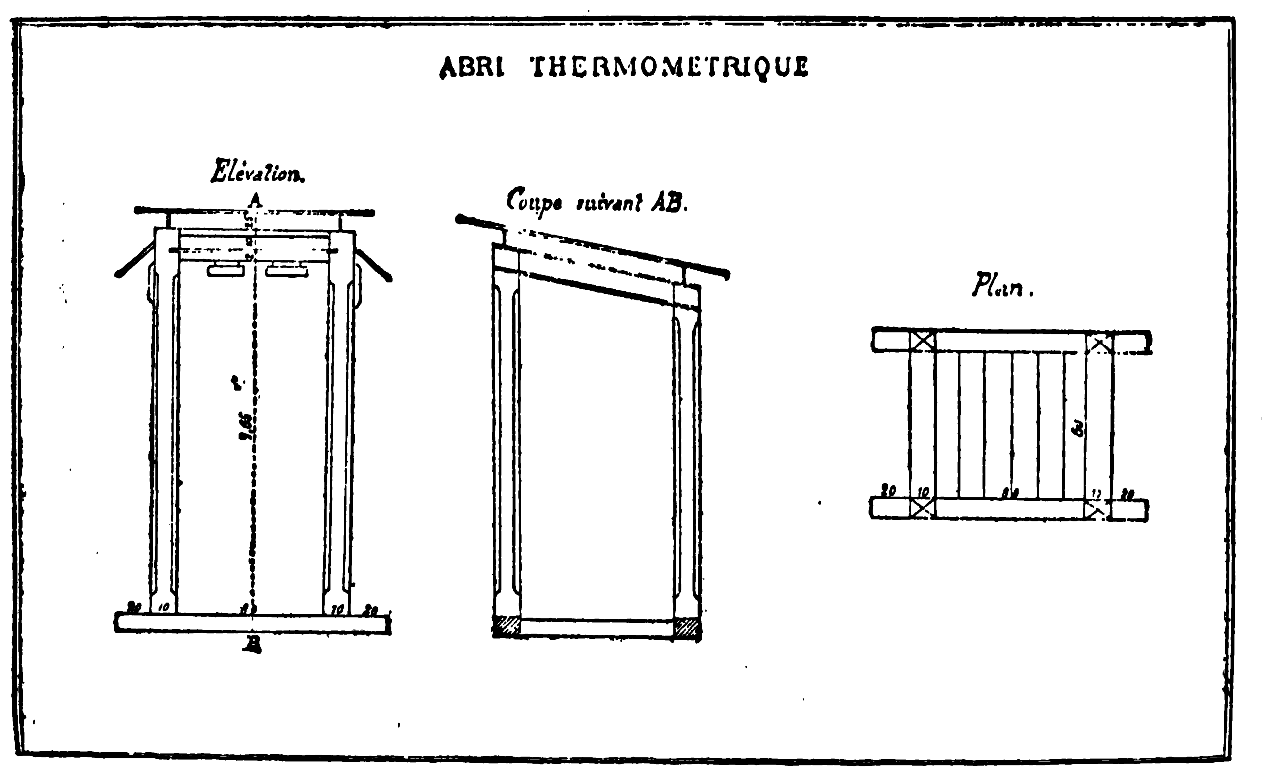
MORTALITÉ DE 0 A 1 AN. — Dans les premières années de l'existence, la plus grande mortalité, loin de se présenter dans l'hiver, comme on le croit communément, se présente dans l'été. Cette loi s'observe dans toute la France, et trouve à Brest sa confirmation. Elle diffère complétement de la loi de la mortalité à tous les autres âges. Les décès des enfants de moins d'un an vont en nombre croissant à partir de décembre, mais croissant lentement. Ils se tiennent au-dessous de la moyenne pendant l'hiver et le printemps; tout en se tenant très-près de cette moyenne, ils la dépassent légèrement, en mai, pour descendre un peu au-dessous, en juin; puis tout à

Nos observations régulières ont été imprimées *in-extenso* dans le journal : la *Quinzaine météorologique*, publiée sous les auspices de la Société météorologique de France par M. L. Teisserenc de Bort.

L'emplacement choisi était un jardin situé dans la commune de Saint-Marc, sur la route de Brest au Moulin-Blanc, au lieu dit de Kerisbian. Ce lieu, indiqué sur la carte de l'Etat-Major, est voisin du point culminant d'un plateau dominant la mer d'environ 90 mètres. Il est situé à 3,500 mètres, à l'est de l'Observatoire de la Marine, à 800 mètres de la rive qui borde au nord la rade de Brest. L'altitude du sol du jardin est sensiblement égale à celle de la terrasse de l'Observatoire : 67 mètres.

L'abri thermométrique, conforme au modèle Renou-Sainte-Claire-Deville, adopté par la Société météorologique, était extrêmement simple : un double toit en planches et zinc d'un mètre carré, incliné vers le sud et supporté par quatre légers montants en bois.

Cet abri, d'une construction facile, constitue, lorsqu'il est convenablement placé, le meilleur observatoire météorologique. Quelques planches, quatre montants en bois, une plaque de tôle, ou simplement une feuille de zinc clouée sur du bois, en forment les éléments. Il n'est pas d'observateur qui ne soit capable, à l'aide d'un marteau, de quelques clous et d'une scie, de construire lui-même à très-peu de frais son observatoire. Le plan ci-contre donne le devis de cet abri avec cette seule différence que la toiture, au lieu d'être triple, peut n'être que double si les planches de la toiture joignent bien. La hauteur totale est avantageusement un peu plus élevée que dans ce plan ; elle doit atteindre deux mètres.


ABRI THERMOMETRIQUE
Elévation.
A
B
Coupe suivant AB.
Plan.

Notre abri était fixé au milieu d'un sol gazonné, sur un petit tertre recouvert de verdure et faisant saillie de trente centimètres au-dessus du niveau du sol. Les murailles du jardin, peu hautes, étaient à 10 mètres au nord et à l'ouest de l'abri, à 15 mètres au sud et à plus de 25 mètres à l'est. Des arbres projetant le soir leur ombre sur les instruments, les préservaient des rayons du soleil. De petits arbres fruitiers, plantés à l'est de l'abri, laissant traverser quelques rayons du soleil levant, une planchette servait d'écran et préservait les thermomètres dans la matinée.

Les instruments étaient : un thermomètre à minima de Rutherfort, à alcool incolore, un thermomètre à maxima à bulle d'air de Walferdin, tous deux gradués sur le tube et construits par M. Baudin. Ils étaient suspendus horizontalement dans un cadre de laiton. Tous les matins, vers huit heures, on notait le maximum de la veille et le minimum du jour.

La *Quinzaine météorologique* ayant aussi publié les minima et maxima pris aux mêmes dates à l'Observatoire de la Marine, la comparaison est facile à établir.

Nos instruments de Kerisbian ont été soigneusement comparés à ceux de l'Observatoire de la Marine, avant et après notre série ; les corrections instrumentales ont été faites dans les deux établissements. Les différences entre les maxima de Brest et ceux de la campagne sont donc bien dues, en réalité, à l'exposition des instruments. Dans le courant du mois de septembre, le thermomètre de Brest s'est brisé, et les maxima ont été alors pris sur un thermomètre sans indicateur, de sorte que nous devons négliger la comparaison des maxima de septembre.

De 5 a 10 ans, il reste à peine trace de l'influence de l'été sur l'augmentation des décès des enfants. La mortalité maxima porte également sur les deux derniers mois de l'hiver et les trois mois du printemps. Au mois de juillet, les décès, qui étaient descendus au-dessous de la moyenne, se relèvent jusqu'à atteindre cette moyeune. Cette légère augmentation est la dernière trace de l'influence défavorable des chaleurs sur le jeune âge.

Si l'on examine la période entière de 0 à 10 ans, il résulte de ce que nous avons trouvé pour les âges compris dans ce groupe, que la mortalité de la collectivité des enfants de ces âges présente son maximum en été. Elle ne baisse d'une manière sensible que dans les deux derniers mois de l'automne.

De 10 a 20 ans, la grande mortalité estivale disparaît complètement; c'est en hiver et au printemps que la mortalité est forte, au printemps surtout. Il y a, comme à tous les âges suivants, deux maxima : l'un en hiver, l'autre au printemps; mais le dernier est le plus prononcé. C'est en septembre et octobre que les décès deviennent le plus rares.

De 20 a 60 ans, janvier est constamment le mois de la plus grande mortalité. A ce maximum succède, en mars, un abaissement du nombre des décès, qui ne descendent cependant jamais au-dessous de la moyenne, puis un second mais plus faible maximum se présente en avril. Après cette recrudescence printanière de la mortalité, les décès des adultes s'abaissent en nombre, assez régulièrement, de telle sorte que du mois de juin jusqu'à la fin de novembre, et même de décembre, ils restent au-dessous de la moyenne.

a eu égalité 6 fois seulement, et 36 fois la température était plus basse à l'observatoire de la marine ; mais alors la différence était très-faible.

Les minima extrêmes de chaque mois ont été observés aux mêmes dates dans les deux localités ; ils ont été :

	à Brest.	à Kerisbian.	Excès de Brest sur la campagne.
Mai (25 jours), le 25.	4° 0	3° 0	1° 0
Juin, le 7..........	7. 4	7. 7	— 0. 3
Juillet, le 8	10. 2	8. 4	1. 8
Août, le 21..........	11.0	8. 5	2. 5
Septembre, le 22.....	7. 0	4. 8	2. 2

Ainsi, à une seule exception près, celle du 7 juin, les minima extrêmes se sont beaucoup plus nettement accusés à la campagne qu'à la ville.

Comparons maintenant les maxima des deux observatoires. La moyenne des maxima des trois mois d'été fut, à l'observatoire de la marine, 21° 93, et, à Kerisbian, 20° 67. La différence donne un excès de 1° 26 de la température de la ville sur celle de la campagne.

Les différences entre les maxima quotidiens ont pu s'éloigner beaucoup de cette moyenne. Ces différences ont varié de + 4° 4 à — 3° 6. Mais l'excès a presque toujours porté sur la ville. Sur 117 observations, 30 fois seulement la température a été plus élevée à la campagne qu'à la ville. La plus grande différence, 4° 4, a été observée deux fois : les 19 juin et 10 juillet. Il n'y avait pas eu ces jours-là une insolation plus prolongée que les autres jours.

C'est pourtant à une insolation prolongée de la terrasse de l'observatoire qu'il faut, pensons-nous, attribuer les maxima extraordinaires que nous avons

d'octobre. La mortalité du mois de février est à celle du mois d'octobre, après 70 ans, comme 141 : 73, c'est-à-dire qu'elle est doublée par les froids de la mauvaise saison. De 80 à 90 ans, elle serait même triplée, d'après les décès de Brest, trop peu nombreux, il est vrai, à cet âge, pour permettre d'établir une loi.

Certains faits particuliers doivent être repris et mis en évidence dans cette analyse de la distribution mensuelle de la mortalité.

La différence essentielle entre la loi de la mortalité des enfants du premier âge et celle du reste de l'existence se résume ainsi : La plus grande mortalité des enfants de moins d'un an a lieu dans l'été, en juillet et août. Dans le reste de l'enfance, la mortalité présente un maximum en hiver, un maximum en été ; ce dernier, le mieux marqué, s'abaisse à mesure que les enfants avancent en âge.

L'enfance étant exceptée, il y a à tous les âges de la vie deux moments de grande mortalité. Ces deux moments se présentent toujours dans la saison froide.

Le premier maximum est le plus considérable, il est en janvier de 20 à 70 ans ; en février, dans l'extrême vieillesse, de même que chez les jeunes gens de 10 à 20. Chez ces derniers, par exception, le premier maximum est moins élevé que le second.

Le second maximum est en avril, de 10 ans à la fin de la vie. Il est toujours plus faible que le premier, excepté de 10 à 20 ans.

Ces deux moments d'augmentation considérable dans le nombre des décès sont séparés par une période de légère rémission, ou *premier minimum*, qui, de 10 ans à la fin de la vie, est toujours en mars

Pendant que, le 31 *juillet*, le thermomètre atteignait à l'Observatoire de la ville 30° 4, il ne montait à Kerisbian qu'à 27° 8. De nombreuses observations, faites ce jour-là, montrèrent, qu'à la campagne, la température s'était maintenue, entre midi et trois heures, dans le voisinage de 26° 5 et que le maximum n'avait dû être que très-momentané. Le thermomètre-fronde (1), tourné dans un champ situé

(1) Nous reproduirons ici pour ceux de nos lecteurs qui ignorent l'usage du *thermomètre-fronde* la note suivante, que nous devons à l'obligeance de M. Renou :

L'observation de la température de l'air, au moyen d'un thermomètre fixe, présente la plupart du temps de graves défauts ; à moins qu'on n'ait à sa disposition un abri convenable, placé au-dessus d'un sol gazonné et dans un espace suffisamment étendu, les chiffres obtenus seront souvent différents de la véritable température de l'air.

Pour obvier à cet inconvénient, on se sert du thermomètre-fronde, c'est-à-dire d'un léger thermomètre à mercure, gradué sur la tige ; on le fait tourner en fronde au bout d'une ficelle de 0m,60 de longueur, et avec une vitesse de 2 à 3 tours par seconde.

On se place, pour faire cette observation, à l'abri d'un obstacle peu étendu et de manière que le vent soit de face ou tout au plus de côté, en évitant que le vent qui arrive au thermomètre n'ait passé auparavant sur l'observateur. On trouve ainsi généralement une température moindre que celle donnée par le thermomètre fixe. Quand les réflexions sont un peu fortes, il n'est pas rare de trouver avec le thermomètre-fronde, tourné en plein soleil, un chiffre moindre que celui accusé par le thermomètre sédentaire placé à l'ombre et censé donner la température de l'air.

Quelques personnes peu versées dans la physique pourraient craindre que le vent n'abaissât la température du thermomètre-fronde au-dessous de celle de l'air : il faudrait pour cela que le thermomètre fût mouillé, ce qu'on aura toujours soin d'éviter. Un thermomètre sec tourné ainsi *produit de la chaleur*, mais cette chaleur produite est si faible qu'elle est insensible dans le cas du thermomètre-fronde employé comme nous l'avons dit.

Il y a peu d'utilité à faire tourner le thermomètre-fronde auprès du thermomètre sédentaire ; on trouve des différences, mais qui

à une centaine de mètres de notre jardin, donnait, entre midi et trois heures, des résultats inférieurs de un demi degré à ceux de l'abri.

Dans presque toutes les autres observations faites à l'aide du thermomètre-fronde, nous avons trouvé dans ce champ des températures à peu près identiques à celles obtenues sous notre abri. Ce qui permet d'affirmer que le lieu avait été bien choisi, et qu'il est difficile d'observer la température dans de meilleures conditions qu'à notre Observatoire particulier de Kerisbian. Ce lieu, parfaitement ventilé, est relativement plus frais que les parties voisines, surtout que celles situées tout à fait au bord de la mer. La végétation y est même légèrement en retard.

Il résulte des observations des maxima que la différence moyenne des hautes températures n'est guère plus considérable que la différence moyenne des extrêmes inférieurs ; mais que les erreurs produites par l'exposition de l'Observatoire de la marine, sur les maxima, peuvent être accidentellement beau-

s'annulent en moyenne au bout de l'année Il y a le plus grand intérêt à faire ces observations comparativement et aux mêmes heures, dans un lieu voisin, bien découvert, le plus éloigné possible de tous murs et le plus exposé au vent, à l'abri d'un objet isolé, comme le tronc d'un arbre ou une planche de dimensions suffisantes, placée à cet effet.

Aucun lieu d'observation, quel qu'il soit, ne peut être réputé suffisamment parfait, s'il n'a été soumis à cette épreuve en toute saison et à toutes les heures d'observation, ou au moins à des heures dont la combinaison s'éloigne peu de la moyenne diurne.

Sur les navires, en mer, l'observation du thermomètre-fronde est la seule sur laquelle on puisse compter ; les thermomètres fixés aux mâts sont exposés non-seulement aux réflexions solaires, mais au soleil lui-même la moitié du temps, par suite du mouvement apparent du soleil dans la journée et du changement d'orientation du navire en différents points de son itinéraire.

coup plus considérables que celles constatées sur les minima.

Si nous considérons enfin les moyennes mensuelles déduites des demi-sommes des extrêmes, nous trouvons que la moyenne de l'été, déterminée à l'Observatoire de Brest, doit subir une correction soustractive de 1° 2, et comme l'erreur provient à peu près également des minima et des maxima, il n'y a rien à changer à ce que nous avons dit en parlant des oscillations de la température.

Quelle influence peut avoir l'heure de l'observation sur l'erreur commise en ville ? Nos observations ayant, autant que possible, coïncidé avec celles de la Marine, nous fournissent de nouveaux éléments de comparaison.

Voici quelles ont été les différences trouvées aux différentes heures d'après les observations, faites irrégulièrement, du 2 mai au 8 octobre :

	Nombre d'observations.	Excès de Brest sur la campagne.
6 heures 45	4	0°.52
9 heures	6	0 .48
10 heures	5	0 .48
Midi	13	0 .73
2 heures	16	1 .88
3 heures	10	1 .40
4 heures	10	1 .10
6 heures	12	1 .00
8 heures	23	1 .97

Le nombre des observations est trop peu considérable pour qu'il soit permis de regarder ces résultats comme définitifs.

Ils établissent cependant, qu'à toutes les heures,

II

Des causes de décès à l'Hôpital de la Marine de Brest

3472 décès ont été enregistrés, à l'hôpital de la marine, du 1er janvier 1866 au 31 décembre 1875. Ce chiffre est assez élevé, pour nous permettre d'étudier la répartition annuelle et la répartition mensuelle des décès, suivant les différentes maladies.

Ouvert à tous les fonctionnaires et employés de l'Etat, aux militaires et aux marins, aux ouvriers de l'arsenal, l'hôpital de la marine ne reçoit qu'une population masculine. Une grande partie des hommes ayant droit à l'hôpital de la marine ne s'y font jamais traiter. Pour juger de l'âge de la population fréquentant cet établissement, nous avons consulté l'âge des personnes décédées pendant dix ans. Dans 3354 décès, ces âges étaient parfaitement inscrits. La répartition s'est faite de la manière suivante, selon les âges.

Sur 100 décès, il y en eut :

De 10 à 20 ans	10
20 à 30	38
30 à 40	20
40 à 50	16
50 à 60	9
60 à 70	5
au-dessus de 70 ans	2

Si l'on rapproche ce tableau de celui indiquant les décès dans la ville de Brest, sur 1 000 hommes (p. 281), on constate que les proportions relatives des décès, de 10 ans à la fin de la vie, sont sensiblement les

dépourvu d'un bon thermomètre à maxima. Les maxima y ont été estimés d'après les observations horaires, et ceux inscrits sur les journaux sont presque tous inférieurs aux maxima véritables que nous observions à Kergoniam.

Le remarquable maximum qui précéda le grand orage du 20 juillet 1878, n'a pas été constaté exactement à l'Observatoire de la marine. Nous avons observé, ce jour-là, un maximum certain s'élevant à 33° 0, à Kergoniam. Nos observations horaires ont été nombreuses à cette date, précisément à cause de la chaleur insolite qu'il faisait depuis le matin. La température, sous l'abri de notre jardin, était : à 9 heures du matin, 26° 4 ; à 10 h., 28° 7 ; à 11 h., 30° 1 ; à 1 h. 40 m., 30° 9 ; à 2 h., 29° 0 ; à 2 h. 15 m., la température descendit à 24° 0, sous l'influence d'une pluie abondante accompagnée de tonnerre ; à 3 h., l'orage redoublait, et pendant un quart d'heure tomba l'énorme grêle que nous avons signalée ; la température était alors à 23° 7. A 5 h. du soir, les coups de tonnerre se succèdent sans interruption, puis on entend un grand coup de tonnerre, la foudre tombe sur le clocher du couvent des Carmélites, entre St-Marc et Brest ; elle brise la croix et le sommet de ce clocher.

A chacune des observations, le thermomètre à maxima était lu, puis renversé, de sorte que nous avons pu constater que le maximum de 33° 0 avait eu lieu entre 1 h. 40 m. et 2 h. du soir. Les journaux de l'Observatoire de la marine ne notèrent qu'un maximum de 31° 2.

Le thermomètre à minima de la marine étant resté le même, donne des observations comparables aux nôtres.

COMPARAISON

Entre les moyennes des minima à Brest, à l'Observatoire de la marine et à Kergoniam, en 1878.

MOIS.	MOYENNES des Minima		EXCÈS des Moyennes de Brest sur Kergoniam
	à Brest.	à Kergoniam.	
Juin...........	13°6	11°7	1°9
Juillet.........	15.4	13.8	1 6
Août..........	15.2	13.8	1.4
Septembre......	12.7	11.1	1.6
Octobre (1er au 15)	11.1	9.5	1.6
ÉTÉ...........	14.7	13.1	1.6

Ainsi l'erreur de l'observatoire de la marine, relative à la moyenne des minima de l'été, fut plus considérable que l'année précédente. Il en a été de même pour le mois de septembre. Ceci provient probablement de ce que la température moyenne de l'été de 1878 fut très-supérieure à celle de la saison correspondante de 1877. Plus les températures sont élevées, plus croît l'erreur résultant de la mauvaise exposition de l'Observatoire de la marine.

Les observations horaires qu'il nous a été possible de faire, à Kergoniam, sont peu nombreuses. En juin, 14 observations simultanées, faites à 2 heures dans les deux observatoires, donnaient, à Brest, une température plus élevée en moyenne de 1° 91 que

celle de Kergoniam, résultat à peu près identique à celui trouvé, pour la même heure, l'année précédente. 39 observations simultanées, aux mois de juillet et août, à 9 h. du matin, donnent un excès de 0° 90 de la température de Brest sur celle de Kergoniam. Cette différence est double de celle constatée l'année précédente à l'aide d'un nombre beaucoup moindre d'observations.

IV

Comparaison entre les observations thermométriques faites à Brest, à l'Observatoire de la marine, pendant l'hiver, et celles faites en ville, par l'auteur, et à Lambézellec, par M. Ansart-Deusy.

Pendant deux hivers, nous avons fait des observations de la température à une fenêtre de notre maison. Cette fenêtre, à une altitude de 38 mètres, est au troisième étage d'une façade regardant le SE ; elle domine la place du Château, et, par-dessus cette place, la rade de Brest, à 250 mètres, de sorte qu'aucune maison n'empêche la libre circulation de l'air. La fenêtre donne sur une chambre non chauffée. Le cadre de laiton tenant suspendus les thermomètres est éloigné du vitrage de 30 centimètres ; il fait saillie sur la façade, de manière à être largement exposé aux vents de SW. Une planchette préserve les instruments du soleil et de la pluie. Ces thermomètres sont les mêmes que ceux exposés pendant l'été à Kerisbian. Nous n'ignorions en rien ce que présente

[illegible] exposition. Les observations thermométriques ne purent plus se faire, comme autrefois, à des heures et encore moins à une exposition SE. Mais nous avons été obligé d'accepter ce qu'on pourrait appeler [illegible] *la nécessité*. Cette exposition ne diffère d'ailleurs pas trop de celle de l'Observatoire de la marine, où l'abri s'appuie sur une muraille regardant le SE.

Cette série d'observations nous a permis de contrôler la parfaite exactitude avec laquelle se fait le service de l'Observatoire de la marine, exactitude qui laisse presque un regret, quand on pense aux résultats considérables que pourrait donner cet établissement s'il était convenablement situé.

Dans l'hiver 1877-78, où les instruments étaient comparés, les minima observés à notre fenêtre ont tous présenté un excès sur ceux de la marine ; cet excès a été en moyenne de 0° 2 en décembre et en février, et de 0° 6 en janvier. C'était ce même excès que nous donnait la température de notre fenêtre, comparée, le matin, à celle prise sur le cours d'Ajot ou au-dessus du sol gazonné de la place du Château, à l'aide du thermomètre fronde. La moyenne des minima de l'hiver à l'Observatoire n'est donc pas trop élevée.

Dès huit heures du matin, l'influence de la mauvaise exposition de notre fenêtre se faisait sentir, la température s'y élevait, en moyenne, à 1° 2 (décembre) et 1° 4 (mars) au-dessus de celle de l'Observatoire. Les maxima toujours beaucoup trop élevés constatés à notre fenêtre, et toujours très-supérieurs à ceux de l'Observatoire, ne permettent aucune comparaison utile.

M. le Commandant Ansart-Deusy, météorologiste, connu par sa belle *Théorie des Mouvements de l'atmosphère et de l'Océan* (1), a bien voulu nous prêter son concours pendant ce même hiver, en faisant à la campagne, du 15 novembre 1877 à la fin de mars 1878, l'observation du thermomètre tous les matins et en portant son attention sur les gelées.

Le lieu d'observation était un jardin situé à Kerédern, dans la commune de Lambézellec, à dix-huit cents mètres au nord de l'Observatoire de la marine, à une altitude d'environ 60 mètres. Un thermomètre dont le zéro indique exactement la glace fondante, était suspendu loin des murs, à un pieu isolé ; la lecture était faite, le matin, à 7 h. 45 minutes.

Toutes les températures furent très-supérieures aux minima de la marine.

Les moyennes horaires furent inférieures à celles de l'Observatoire de 0° 2 en décembre, 0° 2 en janvier, 0° 1 en février. Elles furent supérieures de 0° 1 en novembre et en mars.

Les courbes de ces observations simultanées se confondent presque ; les écarts sont toujours très-peu sensibles. La température de la campagne a été supérieure seulement deux fois en décembre, cinq fois en janvier et une fois en février. En novembre, la température fut aussi souvent au-dessus qu'au-dessous de celle de la marine. Il en fut de même en mars. Mais les observations furent parfois gênées par le soleil vers la fin de ce mois.

La lecture se faisant avec une approximation de deux dixièmes à Brest, et de cinq dixièmes à Keré-

(1) Paris, 1877. — *Arthus Bertrand.*

dern, on peut considérer les résultats obtenus dans les deux stations comme identiques.

L'hiver fut très-doux en Bretagne, cette année-là. M. Ansart-Deusy compta dans son jardin, en janvier, du 9 au 13, quatre gelées légères dans les matinées, et une gelée blanche, tandis qu'à l'Observatoire on ne notait qu'un seul jour de gelée, le 12 (— 0° 6), et un jour de gelée blanche, le 6.

En février, il y eut deux jours de gelée, à Kerédern, le 2 et le 9; ils ne furent pas accusés par les minima de l'Observatoire de la marine, qui ne descendirent pas au-dessous de + 0° 6 (le 2). En mars, il n'y eut pas de véritable gelée; six jours de gelée blanche furent comptés à la campagne, un seul fut noté en ville. En résumé, ces comparaisons nous montrent que, si les minima extrêmes sont moins bien indiqués en ville qu'à la campagne, les moyennes des minima de l'Observatoire de la marine, pendant les mois d'hiver, peuvent être acceptées.

Aucune observation ne nous renseigne sur la valeur des maxima de cette saison. La nébulosité ordinaire du ciel, à cette époque, permet de supposer qu'ils ne sont pas exagérés comme ceux de l'été.

V

Comparaison entre les observations thermométriques faites à Brest, à l'Observatoire de la Marine, et celles faites au sémaphore de la Pointe de Saint-Mathieu.

Cinq années d'observations, au sémaphore de la Pointe de Saint-Mathieu, à vingt kilomètres à l'ouest

de Brest, peuvent être mises en regard des observations correspondantes de Brest. Ces observations se font d'une manière complète depuis le mois de février 1871 ; nous avons donc pu obtenir une année moyenne déduite de quatre années pour les mois de décembre et janvier et de cinq années pour les autres mois. Ces moyennes, déduites des températures extrêmes, sont :

MOYENNES MENSUELLES DE SAINT-MATHIEU

D	J	F	M	A	M	J^n	J^t	A	S	O	N
7.1	8.3	6.5	7.9	10.0	11.9	14.1	16.2	16.9	15.6	12.1	9.1

Année : 11° 3.

Pour établir une comparaison avec l'Observatoire de la Marine, nous avons pris, à Brest, les moyennes de ces cinq années dans les mêmes conditions. Pour plus de précision, nous avons tenu compte de la différence des altitudes, elle est de 30 mètres. Nous admettons, avec Helmotz, que la température moyenne baisse de 1 degré par 240 mètres en hiver et de 1 degré par 160 mètres en été. Ce qui diminue les différences des moyennes mensuelles des deux stations de 0° .1 pour les mois froids et de 0° .2 pour les mois chauds. Par cette méthode, on trouve que l'excès de la température de Brest sur celle de Saint-Mathieu aurait été :

D	J	F	M	A	M	J^n	J^t	A	S	O	N
-0°9	—0.3	0.4	0.8	1.0	1.4	1.6	1.8	1.7	0.7	0.0	—0.7

Les moyennes de Saint-Mathieu diffèrent donc considérablement de celles de Brest. La température y serait beaucoup moins chaude l'été, tandis qu'au contraire elle serait plus chaude l'hiver.

Pour savoir si les observations de Saint-Mathieu peuvent réellement servir de contrôle à celles de Brest, nous les avons comparées, en 1877, à nos observations personnelles de Kerisbian. En tenant compte des différences d'altitude, les minima de l'été ont été, en moyenne, plus élevés de 0°.2 à Saint-Mathieu. Les maxima ont été inférieurs à ceux de Kerisbian de 2°5, en moyenne.

Si les températures de l'été, déterminées à Brest, sont trop élevées, celles déterminées à St-Mathieu sont trop basses. La position avancée du sémaphore sur une pointe, au milieu des brouillards de la mer, suffit-elle pour expliquer la différence considérable entre les résultats obtenus et ceux des observations de Kerisbian ? C'est ce que nous ne pouvons savoir. Les observations faites à Cherbourg par M. E. Liais (1), lui ont montré que l'influence du voisinage de la mer sur l'accroissement des températures moyennes augmente avec une rapidité étonnante à mesure que l'on se rapproche des côtes de l'Océan :

« Pendant tous les hivers où j'ai observé, dit M. Liais, j'ai très-souvent appris qu'il avait gelé dans les campagnes, à quelques kilomètres dans l'intérieur des terres, tandis qu'il n'y avait eu aucune trace de gelée à Cherbourg, où le thermomètre à minima était resté à 1 et fréquemment à 2 degrés au-dessus de zéro. Il arrive quelquefois, en quittant Cherbourg pour une promenade, lorsque le thermomètre est très près de zéro, de trouver le sol gelé à 3 ou 4 kilomètres mais, seulement à un millimètre de pro-

(1) Note sur le décroissement de l'influence de la mer sur la température et la végétation. (*Annuaire météorologique de France*, 1852).

fondeur ; en continuant de marcher, on trouve plus loin de la gelée jusqu'à 4 ou 5 millimètres ; si on continue encore, on trouve bientôt 1, plus tard 2 centimètres ; mais à mesure que l'on s'éloigne de la mer, pour une même distance, les différences vont en diminuant rapidement. La différence de température entre le rivage et les points situés à 15 ou 20 kilomètres dans l'intérieur devient quelquefois énorme. »

Ainsi, une petite différence de distance au rivage modifie les climats, près de la côte, d'une manière tellement tranchée, que nous ne sommes pas en droit de substituer les observations de Saint-Mathieu à celles de Brest, et que la moyenne du mois de décembre pourrait parfaitement être plus élevée de 0° 9 à Saint-Mathieu qu'à Brest, ainsi que l'indiquent les observations.

Il ne faut pas oublier que Saint-Mathieu est exposé à la pleine mer, tandis que Brest est sur le bord d'une rade profonde. La situation de cette dernière ville est, pour ainsi dire, moins maritime que celle de la pointe de Saint-Mathieu.

Tout nous porte à croire que les moyennes thermométriques, déterminées à l'Observatoire, sont assez exactes pour les mois de l'hiver, bien que les minima les plus extrêmes y soient mal indiqués ; dans tous les cas, il n'y aurait aucune correction à faire à ces moyennes dans un sens tendant à les élever.

En résumé : les observations de Saint-Mathieu ne peuvent nous servir à corriger avec précision celles de Brest. Si l'exposition des instruments y est moins mauvaise (la cabane-abri est dans un jardin), l'organisation du service y est moins complète et n'offre

IV

Des maladies épidémiques, causes de décès, pendant la période 1866-1875

Nous ne nous occuperons que des épidémies du ressort de la clinique interne, et auxquelles ont été dus des cas mortels. Ces maladies sont dans l'ordre chronologique : A le choléra, B la dyssenterie, C la variole, D la fièvre typhoïde, E le typhus.

A. — Choléra.

Le choléra, rarement observé à Brest sous forme sporadique, apparut en 1866 sous forme épidémique. Il envahit la ville et plusieurs communes voisines : Lambézellec, St-Marc et Guipavas. De même qu'en 1832, 1849, 1854, la maladie sévit spécialement sur la partie misérable de la population, où elle trouva des conditions favorables à son développement et à sa propagation dans l'insalubrité des logements et la mauvaise alimentation. L'insalubrité des logements occupa un des premiers rangs. Plusieurs fois le choléra prit droit de domicile dans certains quartiers, dans des maisons mal situées, mal aérées, humides et composées de plusieurs petits logements où étaient entassées de malheureuses familles, dont plusieurs membres ont payé un funeste tribut.

Vers la fin de l'année 1865, on avait observé déjà dans les environs de Brest un assez grand nombre de cholérines et même des cas de choléra sporadique. Trois cas mortels avaient été comptés à l'hô-

Il est d'abord nécessaire de faire aux moyennes résultant de l'observation directe les corrections suivantes :

1° Corrections de l'erreur d'exposition de l'Observatoire ;

2° Corrections de l'altitude ;

3° Corrections dues à la différence existant entre les moyennes déduites de la demi-somme des extrêmes, et les moyennes vraies déduites des températures horaires.

Nous venons de nous occuper des premières relatives à l'exposition. L'altitude de l'observatoire étant de 67 mètres, la correction pour la réduction au niveau moyen de la mer est de + 0° 3 en hiver, + 0° 4 au printemps et en automne, et de + 0° 5 en été. Enfin la correction, pour passer des moyennes déduites des extrêmes aux moyennes vraies des observations de 24 heures, est de : — 0° 1 en hiver, — 0° 2 au printemps et en automne, et de — 0° 3 en été.

Faisant ces trois corrections aux moyennes données dans notre tableau de l'année moyenne (p. 23), nous trouvons :

MOYENNES THERMOMÉTRIQUES DE BREST AU NIVEAU MOYEN DE LA MER, POUR LA PÉRIODE DÉCENNALE 1866-1875

Décembre	6° 5	Juin	14° 6
Janvier	6. 9	Juillet	16. 5
Février	7. 4	Août	16. 5
Mars	7. 5	Septembre	15. 2
Avril	10. 3	Octobre	12. 0
Mai	12. 2	Novembre	8. 5

ANNÉE : 11° 2.

Pour obtenir les moyennes mensuelles *normales* de Brest, il ne s'agit plus que de comparer les moyennes de cette période aux normales connues de Paris.

La comparaison est faite dans le tableau suivant :

MOYENNES MENSUELLES

	D	J	F	M	A	M	Jn	Jt	A	S	O	N
Paris. Normales. (60 ans)	3°7	2°4	4°5	6°4	10°1	14°2	17°2	18°9	18°5	15°7	11°3	6°5
Paris (1866-75)	3.4	3.4	4.8	6.5	10.9	13.6	17.0	19.6	18.3	16.1	10.5	6.2
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Excès de la période (1866-75)	-0.3	1.0	0.3	0.1	0.8	-0.6	-0.2	0.7	-0.2	0.4	-0.8	-0.3

On peut admettre que l'excès des températures mensuelles de cette période a été la même à Brest qu'à Paris. En retranchant des moyennes de la période décennale connue à Brest, cet excès, nous obtenons :

MOYENNES MENSUELLES NORMALES DE LA TEMPÉRATURE À BREST, AU NIVEAU MOYEN DE LA MER

Décembre	6° 8	Hiver	6° 6
Janvier	5. 9		
Février	7. 1		
Mars	7. 4	Printemps	9. 9
Avril	9. 5		
Mai	12. 8		
Juin	14. 8	Eté	15. 8
Juillet	15. 8		
Août	16. 7		
Septembre	14. 8	Automne	12. 1
Octobre	12. 8		
Novembre	8. 8		

MOYENNE ANNUELLE : 11° 1.

La détermination de ces moyennes change légèrement la description que nous avons faite de la marche de la température dans le cours de l'année. Cette description reste exacte pour la période décennale à laquelle se rapporteront nos comparaisons relatives à l'état sanitaire ; mais elle est modifiée pour l'année normale. Ainsi, le mois de janvier devient le plus froid, et décembre se place entre janvier et février. La différence entre la moyenne de l'été et celle de l'hiver n'est plus que de 9° 2 au lieu de 10° 3. La régularité et le peu de variabilité du climat de Brest paraît encore plus évidente que d'après les observations non corrigées. Tant qu'aux oscillations de température, il ne peut résulter de ces corrections qu'une évidence encore plus grande des conclusions que nous avons tirées des observations. Et les déductions que nous en tirerons, relativement à l'état sanitaire, n'en auront que plus de force.

Il ne faut pas oublier toutefois que ces moyennes normales n'ont pas la précision d'observations directes n'ayant subi aucune correction. On ne pourra jamais arriver à un résultat aussi parfait, en déterminant la correction à faire à la suite d'une mauvaise exposition, qu'en faisant de bonnes observations, dans une exposition convenable.

S'il est rare de trouver, en France, des observations répondant à toutes les exigences de la science météorologique actuelle, c'est une raison de plus pour qu'un service public de l'importance de celui de l'observatoire de la marine, se mette à la hauteur des services similaires dépendant d'autres administrations. Il serait à désirer que l'observatoire de la marine fût déplacé. Sa situation défectueuse et incommode n'a aucune

que le début des épidémies de variole préfère le printemps à toute autre saison. Elle fut accompagnée de scarlatine; elle survécut à cette autre fièvre éruptive et se prolongea jusqu'à l'automne. M. le professeur Auffret a décrit cette épidémie (1) qui fit, dit-il, autant de victimes, à Brest, que l'épidémie de choléra de 1866. A l'hôpital de la marine, les décès par fièvres éruptives, classent ces affections au cinquième rang comme causes de mort, tandis que le choléra est classé le neuvième; cela provient de ce que dans la période décennale qui nous intéresse, le choléra ne fit qu'une seule apparition, tandis que la variole, non-seulement fit une nouvelle apparition en 1870-71, mais qu'un certain nombre de cas de scarlatine et de rougeole sont venus, ainsi que des cas de variole sporadique, grossir le chiffre des décès par maladies éruptives.

En 1869, 454 cas de variole à l'Hôpital de la marine donnèrent 44 morts. Sur 454 cas de variole, 374 malades entrèrent atteints de cette maladie, et les 80 autres cas furent fournis par des hommes entrés à l'Hôpital pour d'autres affections, et évacués plus tard sur les salles spéciales réservées aux maladies éruptives. Huit morts eurent lieu à la même époque par scarlatine ou rougeole, L'épidémie fut en croissance de février à juillet. A son maximum, en juillet et août, elle décrut les mois suivants; en décembre les cas étaient devenus rares.

M. L. Caradec, dans un Mémoire lu à la conférence médicale qui eut lieu au Gymnase Paz, en juillet 1870, s'occupa aussi de cette épidémie; aux chiffres

(1) La variole observée à l'hôpital maritime de Brest en 1869. — Thèse, Montpellier, 1869.

CHAPITRE XIV

ÉTAT SANITAIRE DE LA VILLE DE BREST

I

Documents statistiques

De nombreux éléments sont à réunir pour la constatation de l'état sanitaire d'une ville. Voulant éviter toutes les inductions hâtives, nous limiterons nos recherches à la constatation pure et simple des faits. Les éléments principaux pouvant nous renseigner sur les conditions de la santé à Brest, sont : la population, les naissances, la mortalité et la morbidité. Nous allons donc examiner chacun de ces éléments, d'abord d'une manière générale, puis suivant les diverses périodes entre lesquelles se divise l'année. Nous aurons soin de n'admettre que des données sur l'exactitude desquelles il ne pourra s'éle‑er aucun doute. De ces données, nous n'utiliserons que celles relatives à notre sujet, c'est-à-dire à l'étude de l'état sanitaire dans ses rapports avec le climat pris dans le sens le plus restreint du mot. Nous ne présenterons donc pas ici la statistique médicale complète

Elle ne se montra, les années suivantes, que sous forme sporadique, et c'est à la fin de 1876 et au commencement de l'année 1877 qu'elle reprit une nouvelle extension. Nous avons, dans un Mémoire communiqué à l'Académie de médecine, fait l'historique des conditions sous l'influence desquelles était apparue cette épidémie. Mais l'époque à laquelle elle a été observée ne rentre pas dans le cadre que nous nous sommes tracé, et nous n'avons pas à nous en occuper ici.

E. — Typhus.

Dans les trois cas de typhus, suivis de mort, portés sur notre statistique, l'exactitude du diagnostic fut vérifié par l'autopsie. Les deux cas de 1871 provenaient de l'armée du Mans, où sévissait le typhus. Le troisième cas fut plus intéressant, parce que l'examen du sujet, entré à l'hôpital le 23 janvier 1873 et mort le 28, servit à M. le Professeur Gestin à vérifier par une autopsie, faite publiquement à sa clinique, la réalité du diagnostic porté par lui sur la nature de l'épidémie qui sévissait aux portes de la ville.

Dans son Mémoire sur *l'Epidémie de typhus de Rouisan et le typhus endémique du Finistère*, M. Gestin montre comment il put, en suivant de malade à malade et de maison en maison la marche de cette épidémie, retrouver deux autres cas de décès par le typhus, cas dont le diagnostic méconnu à l'hôpital de la marine, fut ainsi rectifié postérieurement. Ces deux derniers cas n'ont pas été portés dans notre statistique; ils ont été confondus avec la fièvre typhoïde

dernier nombre par la moyenne des chiffres fournis par les recensements.

Les résultats ainsi obtenus présenteraient cependant une exactitude assez grande, si, au chiffre de la population sédentaire *municipale*, ne venait se joindre celui de la population flottante. Ce dernier chiffre est plus difficile encore à obtenir avec précision, c'est lui qui tend à altérer le plus profondément les résultats trouvés comme exprimant la mortalité.

La population flottante apporte son contingent à la mortalité et n'augmente que d'une quantité très-faible les naissances. Il est donc nécessaire de partager la population de Brest en deux parties, l'une sédentaire ou population *municipale*, l'autre flottante. La première est productive, la seconde est improductive ou du moins peut être considérée comme telle, au point de vue des naissances.

Voici, d'après les trois derniers recensements, quel a été le mouvement de la population pendant onze années.

POPULATION DE BREST

	1866	1872	1876
Population municipale, fixe.........	60.546	50.833	50.531
Population flottante................	19.301	15.439	16.297
Population totale.........	79.847	66.272	66.828

En prenant la moyenne des trois recensements et tenant compte des sexes, nous obtenons :

POPULATION MOYENNE DE BREST PÉRIODE (1866 à 1876)

	Hommes.	Femmes.	2 sexes.
Population fixe.....................	26.121	27.849	53.970
Population flottante................	16.333	679	17.012
Population totale.........	42.454	28.528	70.982

Ces maladies sont, par ordre de fréquence :

	Nombres absolus.	Nombres sur 1000 décès
1°— Phthisies pulmonaires	1011	355
2 — Pneumonies	330	116
3 — Fièvres typhoïdes	326	114
4 — Maladies du cerveau	242	85
5 — Fièvres éruptives	238	84
6 — Maladies internes autres que celles indiquées ici	192	67
7 — Maladies de la respiration autres que celles indiquées ici	147	52
8 — Pleurésies	130	49
9 — Choléra	49	17
10 — Maladies du cœur	44	15
11 — Cancers	34	12
12 — Hydropisies	28	9
13 — Alcoolisme	23	8
14 — Péritonites	21	7
15 — Paralysies diverses	21	7
16 — Cachexies saturnines	7	2
17 — Typhus	3	1
Totaux	2846	1000

La *phthisie pulmonaire* est placée en tête de cette liste avec un coefficient qui indique que plus de 35 pour cent des décès sont dus à cette maladie. C'est-à-dire que, dans les salles de l'hôpital de la marine, en ne tenant compte que des maladies internes d'origine locale, sur trois décès, il y en a un par phthisie pulmonaire.

La phthisie fait de tels ravages sur la clientèle de cet hôpital, qu'en joignant aux maladies internes indigènes les maladies de provenance exotique et les maladies chirurgicales, la phthisie compte encore

RÉPARTITION PAR AGES DE LA POPULATION DE BREST

(PÉRIODE 1866-1876)

AGES.	Hommes de chaque âge.	Femmes de chaque âge.	TOTAL de chaque âge.	SUR 1 000 HABITANTS des deux sexes. Hommes.	Femmes.	TOTAL.	Sur 1 000 hommes	Sur 1 000 femmes
0 à 1 an..	523	426	949	7	6	13	12	15
1 à 5	2 235	2 131	4 366	32	30	62	53	75
5 à 10	2 434	2 176	4 610	34	31	65	57	76
0 à 10 ans.	5 192	4 733	9 925	73	67	140	122	166
10 à 20 ...	4 812	4 284	9 096	68	60	128	114	150
20 à 30 ...	13 514	5 630	19 144	191	79	270	318	198
30 à 40 ans.	8 773	4 685	13 458	123	66	189	207	164
40 à 50 ...	5 689	3 795	9 484	80	54	134	134	133
50 à 60 ...	2 498	2 925	5 423	35	41	76	59	103
60 à 70 ans.	1 373	1 625	2 998	19	23	42	32	57
70 à 80 ...	535	718	1 253	8	10	18	13	25
80 à 90 ...	64	126	190	1	2	3	1	4
90 à X.....	4	7	11	»	»	»	»	»
de 0 à X...	42 454	28 528	70 982	598	402	1 000	1 000	1 000

On peut rapprocher ce tableau de celui publié dans l'*Annuaire du Bureau des Longitudes*, de 1869, donnant la population de chaque âge, en France, pour un million d'habitants; on verra combien la répartition de la population diffère dans la ville de Brest de ce qu'elle est en France.

A Brest, la population de 20 à 30 ans est la plus nombreuse. Le groupe de 30 à 40 ans contient aussi

En dix ans, la mortalité par phthisie a été de 29.1 pour cent des décès totaux ; elle est donc beaucoup plus forte que le quart et n'atteint pas le tiers des décès ; mais elle peut varier, suivant les années, de 20 à 37 pour cent, c'est-à-dire descendre au cinquième et s'élever au-dessus du tiers de la mortalité totale.

Cette énorme quantité des décès par phthisie pourrait faire prématurément conclure que le climat de Brest est extrêmement défavorable aux malades atteints de cette affection. Avant d'arriver à une conclusion aussi catégorique, il faut chercher la signification du chiffre que nous venons de trouver. N'oublions pas que la comparaison des décès les uns avec les autres ne donne sur la mortalité que des renseignements incomplets, si le chiffre de la population fournissant les décès n'est pas exactement connu. Ainsi, par exemple, supposons un hôpital dans lequel les chiffres des décès par phthisie soit d'un cinquième, nous ne sommes pas en droit de conclure que la mortalité par phthisie est réellement plus forte à Brest que dans la ville où serait situé cet hôpital. L'âge joue en effet un grand rôle dans l'évolution de la phthisie, et le groupe des habitants de l'âge qui fournit le plus ordinairement cette maladie est relativement plus nombreuse à Brest, par rapport à la population totale, que dans les autres villes. Le rapport des décès par phthisie aux décès par autres causes s'en trouve nécessairement augmenté.

La population masculine compte, à Brest, 525 hommes âgés de 20 à 40 ans sur 1,000 hommes de tout âge. Or, en France, sur une population de 1,000 habitants, il ne doit y avoir que 303 habitants de 20 à 40 ans (*Annuaire du Bureau des Longitudes*).

III

Des Naissances

Les registres de l'état-civil de Brest, de 1866 à 1875, permettent d'établir qu'il y a eu, dans cette période de dix ans, 18465 naissances (1), réparties de la manière suivante :

SEXES.		ÉTAT-CIVIL.	
Garçons	9377	Naissances légitimes...	17019
Filles	9088	— naturelles..	1446

De ce que nous avons dit plus haut relativement à l'énorme disproportion des deux sexes, à Brest, il résulte que la population flottante doit entrer pour une part extrêmement minime dans le chiffre des naissances. Sa partie féminine se compose de personnes comptées dans les pensionnats, dans les couvents, dans les prisons et les hospices et dont par conséquent l'influence sur le nombre des naissances est à peu près nulle.

En admettant que la population fixe (53970) ait seule fourni les naissances, nous trouvons par an 3.42 naissances pour cent habitants, ou une naissance pour 29 habitants, chiffre très-élevé si on le compare à celui que fournit la France entière, où il naît un enfant pour 35 habitants (2). Ainsi, sous le rapport de la reproduction, la ville de Brest est très bien classée, et les naissances tendraient à y augmenter plus

(1) Non compris les mort-nés.
(2) Annuaire du Bureau des longitudes, 1869.

de Brest, présente au contraire la répartition des âges telle qu'elle est en France, la mortalité par phthisie y est plus forte qu'à Brest. Lorsque les documents pour faire cette comparaison auront été réunis, alors seulement on pourra savoir si le climat de Brest est réellement défavorable à cette affection. Il faut toutefois excepter de ces comparaisons les hôpitaux des localités où les phthisiques vont chercher un meilleur climat et où ils grossissent artificiellement le nombre des décès.

Nous avons vu plus haut le rôle important joué par les maladies des organes respiratoires de toutes sortes. En groupant toutes ces maladies, nous trouvons que sur 1 000 maladies internes, 572 sont dues à des affections des organes de la respiration ; c'est beaucoup plus de la moitié.

Après la phthisie pulmonaire, la *pneumonie* est la principale cause des décès de la population dont nous nous occupons : 116 pneumonies sur 1000 décès par maladies internes locales, soit un peu plus de un dixième des causes de décès.

La *pleurésie*, affection relativement plus à redouter que la pneumonie, n'est rangée qu'au huitième rang comme cause de décès.

Les *autres* affections de la poitrine réunies donnent un total de décès qui ne les range qu'au septième rang.

La *fièvre typhoïde* est, à l'hôpital de la marine, la troisième cause de mortalité par maladies internes. Elle donne un chiffre presque égal à celui de la pneumonie. Si cette dernière maladie est sporadique et liée aux influences atmosphériques, la fièvre typhoïde se présente, à Brest, avec des allures qui lui font

chiffre à peine un peu supérieur à celui de la moyenne générale de la France, tandis que pour les enfants légitimes, le chiffre est notablement élevé.

L'excès considérable de la population masculine n'augmente donc que très-faiblement le nombre des enfants naturels. Les marins et soldats accumulés à Brest augmentent surtout la prostitution, mais rien n'est plus stérile que la prostitution.

Dans le but d'obtenir la répartition mensuelle des naissances, nous avons d'abord porté tous les mois à 31 jours, de manière à les rendre égaux, puis nous avons calculé, d'après les chiffres absolus des naissances mensuelles pendant dix ans, comment douze cents naissances se répartissent entre les différents mois de l'année moyenne.

RÉPARTITION MENSUELLE DE 1200 NAISSANCES ANNUELLES

Décembre	91	Mars....	115	Juin....	96	Septembre	94
Janvier..	104	Avril....	111	Juillet..	98	Octobre..	90
Février..	105	Mai.....	102	Août..	100	Novembre	95
Hiver..	300	Print.	328	Eté..	294	Automne	279

Cette répartition est assez inégale. Les naissances sont plus nombreuses au printemps puis en hiver, l'été vient ensuite et enfin l'automne.

Le mois du maximum des naissances est, à Brest, comme dans le reste de la France, le mois de mars. Celui du minimum est octobre.

Il résulte de cette répartition des naissances que la plus grande quantité des conceptions se présente en juillet, mois le plus chaud de l'année.

Le mois de février, l'un des plus froids, est au

lenteur de l'évolution de ces maladies fait réformer du service les hommes atteints d'affections du cœur, dès le début de ces affections, et que la population ouvrière de notre arsenal est alors presque seule à fournir les décès pour cette cause.

Les *affections des organes de l'abdomen*, autres que la dyssenterie et la fièvre typhoïde, sur lesquelles nous avons donné les renseignements nécessaires, sont rares. Le chiffre des péritonites est remarquable. Un certain nombre de ces péritonites auraient sans doute pu être portées à l'actif de la tuberculose.

Il nous reste à noter la rareté des cancers. Provient-elle d'une rareté réelle de cette affection, dans la ville de Brest, ou de la rareté de cette maladie sur la clientèle spéciale de l'hôpital ? C'est ce qu'il ne nous est pas possible de dire.

En résumé : la phthisie pulmonaire, la pneumonie, la fièvre typhoïde sont les trois causes les plus communes des décès de la population masculine adulte de la ville de Brest. Si la première de ces maladies est extrêmement fréquente, cela provient surtout de la répartition de la population qui compte un grand nombre d'habitants de l'âge où cette maladie apparaît de préférence. Rien ne permet jusqu'à présent d'affirmer que cette maladie soit relativement plus fréquente que dans les autres villes de France.

IV

Mortalité annuelle de la ville de Brest

Les registres de l'état-civil nous ont permis d'obtenir les chiffres suivants des décès de chaque sexe et de chaque âge pour une période de dix ans :

DÉCÈS A BREST DE 1866 A 1875

AGES.	HOMMES.	FEMMES.	TOTAL.
de 0 à 1 an.	2212	1757	3969
1 à 5 ..	2388	2344	4732
5 à 10 ..	429	445	874
de 0 à 10 ans	5029	4546	9575
10 à 20 ..	547	519	1066
20 à 30 ..	1573	856	2429
30 à 40 ..	1376	999	2375
40 à 50 ..	1326	773	2099
50 à 60 ..	1134	742	1876
60 à 70 ..	985	848	1833
70 à 80 ..	595	944	1539
80 à 90 ..	175	323	498
90 à X ..	9	25	34
de 0 à X ..	12749	10575	23324

Ces chiffres vont nous servir de base pour la recherche de la mortalité dans la ville de Brest. Cette mortalité peut être appréciée par les réponses aux trois questions suivantes :

Combien de décès annuels de chaque âge ?

A. — Sur mille décès ?

B. — Sur mille habitants ?

C. — Sur mille habitants de chaque âge ?

Chacune de ces trois questions étant posée pour les deux sexes réunis, puis pour chacun des sexes.

A. — Combien de décès annuels de chaque âge sur mille décès ?

Le nombre des décès, l'âge et le sexe des personnes décédées étant connus et enregistrés avec régularité, cette question peut recevoir une réponse d'une précision absolue, précision qui manque en partie aux calculs dans lesquels entrent les chiffres provenant des recensements.

En divisant le nombre des décès de chaque âge par le nombre total des décès de tout âge et de tout sexe et multipliant par 1000 le quotient obtenu, nous aurons le renseignement demandé. Le nombre de décès de chaque âge et de chaque sexe sur mille décès du même sexe s'obtient en prenant pour diviseur la somme des décès de chaque sexe.

COMBIEN DE DÉCÈS ANNUELS DE CHAQUE AGE ?

AGES.	SUR 1000 DÉCÈS quelconques.			Sur 1000 décès masculins.	Sur 1000 décès féminins.
	Décès masculins.	Décès féminins.	TOTAL.		
de 0 à 1 an.	95	75	170	174	166
1 à 5 ..	102	101	203	187	221
5 à 10 ..	18	19	37	34	43
de 0 à 10 ans	215	195	410	395	430
10 à 20 ..	23	22	45	43	49
20 à 30 .	68	37	105	124	81
30 à 40 ans	59	43	102	108	95
40 à 50 ..	57	33	90	103	73
50 à 60 ..	49	32	81	89	70
60 à 70 ans	42	36	78	77	80
70 à 80 ..	26	40	66	47	89
80 à 90 ..	8	14	22	14	31
90 à X....	0	1	1	»	2
de 0 à X...	547	453	1000	1000	1000

La première enfance fournit une grande partie des décès de la ville de Brest puisque plus d'un tiers des décès annuels (373 sur 1000) ont lieu de 0 à 5 ans et qu'il meurt presque autant d'enfants de la première année que des quatre suivantes. Les décès sont beaucoup moins nombreux de 5 à 10 ans ; leur fréquence dans ces cinq années est cependant à peu près égale à celle du groupe des dix année suivantes.

Le chiffre des décès de 0 à 10 ans est près d'égaler la somme des décès ayant lieu aux autres époques de la vie. De 10 à 20 ans, les décès sont moins nombreux que dans les groupes d'âge voisins. C'est la population de 20 à 30 ans qui fournit le plus de décès d'adultes; ce qui, bien entendu, ne veut pas dire que la mortalité soit plus grande à cet âge.

De 30 ans à la fin de la vie, les décès vont en diminuant, d'une manière régulière, à mesure que la population de chacun des groupes d'âges va en diminuant. Mais les nombres des décès par âges ne sont pas proportionnels aux chiffres exprimant la population de chaque âge (v. pl. V). Cela résulte de l'inégale mortalité des différents âges.

Influence du sexe. — Les décès sont loin de se répartir également sur les hommes et sur les femmes. Il meurt à Brest 547 hommes pour 453 femmes, ce qui provient surtout de l'énorme disproportion des vivants de chacun des sexes. De 20 à 30 ans, les décès masculins sont aux décès féminins comme 1.84 est à l'unité. Cette proportion donne la mesure de l'excédant considérable de la population masculine, mais non la mesure exacte, car de 20 à 30 ans la population masculine est à la population féminine comme 2.38 est à l'unité; c'est-à-dire que, alors que les hommes sont en nombre plus que double des femmes du même âge, leurs décès sont cependant loin d'être doublés. Par conséquent, la mortalité des femmes de cet âge est plus grande que celle des hommes, ce que d'ailleurs nous constaterons plus loin.

L'écart entre les décès des deux sexes se maintient, quoiqu'à un chiffre moins élevé, pendant tout l'âge adulte ; de 20 à 60 ans, les décès masculins sont aux décès féminins comme 1.60 est à l'unité. Dans la vieillesse, les décès féminins deviennent, au contraire, les plus nombreux, parce que les femmes sont alors en plus grand nombre que les hommes.

Les résultats que nous obtenons ainsi, en considérant la répartition des décès de la ville de Brest, selon les âges, sont complexes, puisqu'il entre dans ces résultats deux facteurs : d'une part, la mortalité, selon les âges ; d'autre part, les nombres d'habitants de chaque sexe qui, réunis, forment la population totale. Ces résultats donnent donc la répartition exacte des décès dans la ville de Brest, mais ne permettent pas encore de comparer cette répartition à ce qu'elle est dans les autres villes de la France.

B. — Combien de décès annuels de chaque âge sur mille habitants ?

On appelle mortalité le rapport du chiffre des décès à celui des habitants. La réponse à la question posée nous indiquera donc la mortalité absolue. Le rapport du nombre des décès de chaque âge, dans l'année moyenne, au nombre total des habitants, 70 982, étant multiplié par 1 000, nous obtenons cette réponse. Le rapport du nombre des décès de chaque âge et de chaque sexe, au nombre total des habitants de chaque sexe, nous donne la mortalité par sexes.

COMBIEN DE DÉCÈS ANNUELS DE CHAQUE AGE?

AGES.	SUR 1000 HABITANTS quelconques et de tout âge. Décès masculins.	Décès féminins.	TOTAL.	Sur 1000 hommes de tout âge.	Sur 1000 femmes de tout âge.
de 0 à 1 an.	3.1	2.5	5.6	5.2	6.1
1 à 5 ..	3.4	3.3	6.7	5.6	8.2
5 à 10 ..	0.6	0.6	1.2	1.0	1.5
de 0 à 10 ans	7.1	6.4	13.5	11.8	15.9
10 à 20 ..	0.8	0.7	1.5	1.3	1.8
20 à 30 ..	2.2	1.2	3.4	3.7	3.0
30 à 40 ..	1.9	1.4	3.3	3.3	3.5
40 à 50 ..	1.9	1.1	3.0	3.1	2.7
50 à 60 ..	1.6	1.0	2.6	2.7	2.6
60 à 70 ..	1.4	1.2	2.6	2.3	2.9
70 à 80 ..	0.8	1.4	2.2	1.4	3.3
80 à 90 ..	0.2	0.5	0.7	0.4	1.1
90 à X. ...	0.01	0.03	0.04	0.03	0.08
de 0 à X...	17.9	14.9	32.8	30.0	36.9

La mortalité générale est donc, à Brest, de 32.8. Si l'on compare le chiffre que nous obtenons, comme expression de la mortalité générale, à ceux donnés par M. Bertillon (1), pour la France et pour chaque département, dans la période décennale précédant immédiatement celle que nous étudions, on trouve la mortalité de Brest extrêmement considérable.

(1) Démographie figurée de la France. — *Paris*, 1874.

D'après M. Bertillon, la mortalité générale a été, en France, dans cette période, 23.2, et dans le département du Finistère, 26.8. Ce département est classé le 83ième dans l'ordre croissant de la mortalité des départements français. La mortalité de la ville de Brest entrant déjà pour une grande part dans le chiffre de celle du Finistère, on voit combien elle est plus élevée que celle du reste du département.

Le seul département des Hautes-Alpes fournit une mortalité atteignant celle de Brest, au moins pour la période sur laquelle ont porté les recherches de M. Bertillon. Pour notre période, la mortalité de Brest a été supérieure à celle de tous les départemonts, étudiée dans la période décennale précédente.

Mais le chiffre de la mortalité générale n'a pas une grande valeur, lorsqu'il est apprécié par le rapport de la *totalité des décès* au chiffre de la population. Cela provient de l'influence trop prédominante des naissances ; les décès des nouveau-nés devenant très-nombreux, quand les naissances le sont. Les détails du tableau ci-dessus ont donc une valeur de beaucoup supérieure à celle du résultat général qu'il fournit. Selon M. Bertillon, ce résultat n'est que l'expression *approchée* de la mortalité générale.

L'effrayante mortalité du premier âge ressort avec une évidence des plus caractéristiques de notre tableau. Plus d'un tiers des décès est fourni par les enfants de moins de cinq ans, et la moitié, à peu près, de ces décès de l'enfance a lieu dans la première année. A partir de la cinquième année, les décès sont moins nombreux et les différents âges fournissent alors des chiffres de décès voisins les uns des autres. Ils augmentent de 20 à 30 ans, puis vont

en diminuant à mesure que la population de l'âge qui les fournit va elle-même en diminuant.

L'influence du sexe sur le chiffre exprimant la mortalité absolue de chaque âge est considérable puisque, alors que sur 1000 hommes il en meurt 30, sur 1000 femmes il en meurt 37. Cette différence provient en grande partie de ce que la population masculine compte, sur un nombre d'habitants égal à celui de la population féminine, une plus grande quantité d'adultes. Par exemple, sur 1000 hommes, il y a 318 jeunes gens de 20 à 30 ans, tandis que l'on trouve 198 femmes du même âge sur 1000 femmes. Le sexe masculin comprenant un plus grand nombre d'individus dans la force de l'âge que le sexe féminin, offre nécessairement plus de résistance à la destruction. Il n'est donc pas étonnant que sa mortalité absolue soit moindre. Nous verrons tout à l'heure qu'il n'en est pas de même de sa mortalité relative et que celle-ci varie de telle sorte qu'elle est plus forte à certains âges pour les hommes que pour les femmes.

Les résultats que nous obtenons sont donc sensiblement les mêmes que ceux qui nous ont été directement fournis par les décès, sans tenir compte du chiffre de la population, Si nous voulons connaître quelle influence l'âge peut avoir sur la mortalité, il faut comparer des groupes de même nombre d'habitants de chaque âge et voir combien chacun de ces groupes donne de décès. C'est ce que nous allons faire.

C. — Combien de décès annuels de chaque âge sur mille habitants de chaque âge ?

Le nombre des décès annuels de chaque âge, divisé par le chiffre de la population moyenne du même âge, puis multiplié par 1 000, donnera la réponse à cette question. Nous aurons ainsi le chiffre de la mortalité relative des différents âges.

COMBIEN DE DÉCÈS ANNUELS DE CHAQUE AGE ?

AGES.	SUR 1000 HABITANTS de chaque âge.			Sur 1000 hommes de chaque âge	Sur 1000 femmes de chaque âge
	Décès masculins.	Décès féminins.	TOTAL.		
de 0 à 1 an.	233	185	418	423	412
1 à 5 ..	55	53	108	107	110
5 à 10 ..	9	10	19	18	21
de 0 à 10 ans	50	46	96	97	96
10 à 20 ..	6	6	12	11	12
20 à 30 ..	8	4	12	12	15
30 à 40 ans	10	7	17	16	21
40 à 50 ..	14	8	22	23	20
50 à 60 ..	21	14	35	45	25
60 à 70 ans	33	28	61	72	52
70 à 80 ..	47	75	122	111	123
80 à 90 ..	92	170	262	273	256
90 à X....	82	227	309	225	357
de 0 à X....	18	15	33	30	37

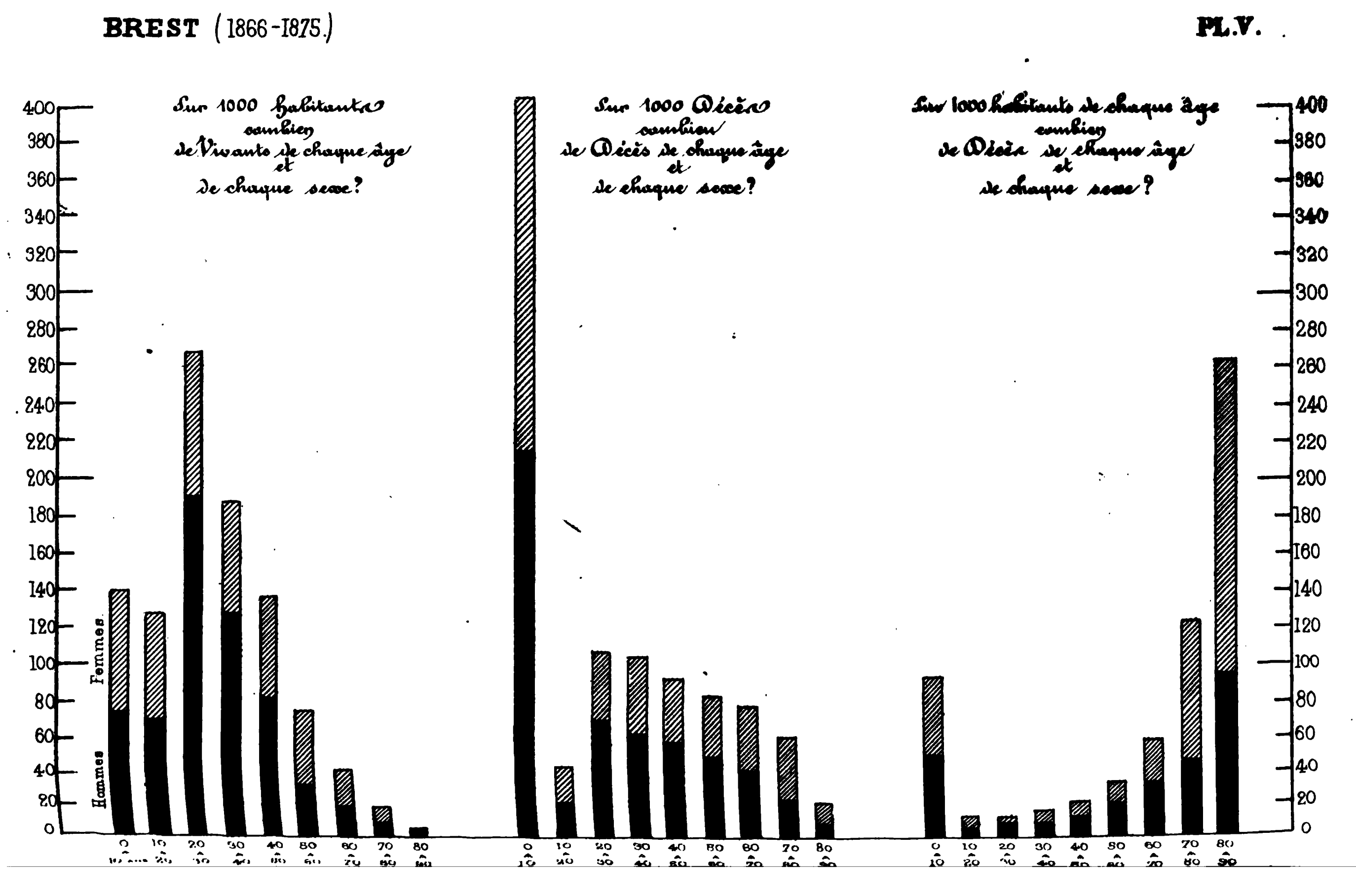
On voit par ce tableau et par les tracés qui en résultent (V. Pl. V), que ce n'est pas seulement d'une manière absolue que la mortalité de l'enfance est forte ; mais aussi en tenant compte du nombre des vivants de chaque âge. Il meurt 33 habitants sur 1000, tandis que de 0 à 10 ans, il meurt 96 enfants sur 1000, c'est-à dire que la mortalité est triple dans l'enfance de celle des autres âges de la vie. Ce chiffre mérite que nous nous arrêtions un instant sur la mortalité de l'enfance.

En prenant, au lieu de nombres, dans la provenance desquels entre les recensements, les chiffres des registres de l'état-civil, sur 3 969 décès de 0 à 1 an, on trouve 1 331 décès dans le premier mois de la vie et 2 638 dans les onze autres mois ; il meurt donc cinq fois plus d'enfants de 0 à 1 mois que de chacun des autres mois de la première année.

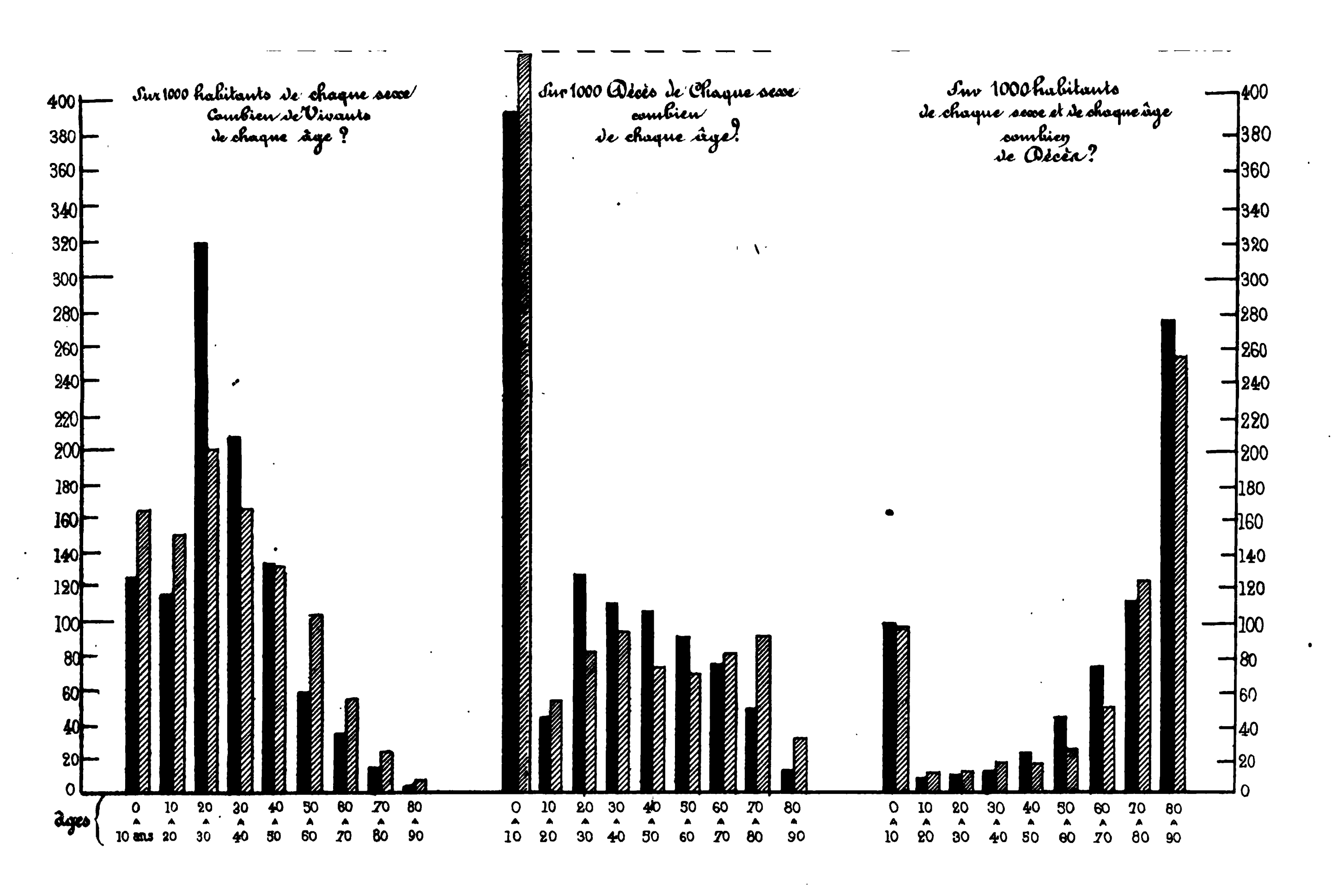
Ce premier mois est cinq fois plus dangereux à traverser que chacun des autres. Pour être complet, il faut ajouter qu'un certain nombre de décès d'enfants, comptés à tort par les registres de l'état-civil comme morts-nés et qui ont réellement vécu, devraient venir encore grossir la mortalité des premiers jours de la vie.

Après la première année, la mortalité baisse. De 5 à 10 ans, elle est de 19, c'est-à-dire qu'elle est encore supérieure à celle de 10 à 20 ans et de 20 à 40, mais inférieure à celle de 40 ans et au-delà.

De 10 à 20 ans, la mortalité est à son minimum ; elle croît régulièrement jusqu'à la fin de l'existence, lentement dans l'âge adulte, puis de plus en plus rapidement à mesure que l'homme se rapproche de l'extrême vieillesse. Dans les dernières périodes de



BREST (1866-1875.)
PL.V.
Sur 1000 habitants combien de Vivants de chaque âge et de chaque sexe?
Sur 1000 Décès combien de Décès de chaque âge et de chaque sexe?
Sur 1000 habitants de chaque âge combien de Décès de chaque âge et de chaque sexe?
Femmes
Hommes
400
380
360
340
320
300
280
260
240
220
200
180
160
140
120
100
80
60
40
20
0



Sur 1000 habitants de chaque sexe
Combien de Vivants
de chaque âge ?
Sur 1000 Décès de Chaque sexe
combien
de chaque âge?
Sur 1000 habitants
de chaque sexe et de chaque âge
combien
de Décès?
Âges
0 à 10 ans
10 à 20
20 à 30
30 à 40
40 à 50
50 à 60
60 à 70
70 à 80
80 à 90

l'existence, les chiffres exprimant la mortalité offrent peu de valeur parce qu'ils résultent de rapports de nombres faibles, vu le petit nombre de vieillards que l'on a pu compter en dix ans.

L'influence du sexe sur la mortalité relative est très-bien marquée.

De 0 à 10 ans, la mortalité est légèrement plus élevée pour les garçons que pour les filles.

A partir de 10 ans jusqu'à 40, le sexe féminin est défavorisé ; le même nombre de femmes fournit plus de décès que le même nombre d'hommes du même âge. L'excès de la mortalité de la femme sur celle de l'homme croît depuis 10 ans jusqu'à 40 ; c'est entre 30 et 40 que cette différence est le plus accentuée.

Après 40 ans, la mortalité pèse au contraire beaucoup plus sur les hommes que sur les femmes ; de 50 à 60, la mortalité masculine atteint presque le double de la mortalité féminine. Si elle est de 9 pour les hommes, elle n'est que de 5 pour les femmes.

Au-delà de 70 ans, la mortalité féminine reprend le dessus.

La mortalité générale de tout âge est à Brest de 32.8. La mortalité du sexe masculin est de 30.0 tandis que celle du sexe féminin est de 36.9. Ces différences méritent d'autant plus d'être signalées, que la mortalité de l'enfance étant à peu de chose près la même pour les deux sexes, l'influence des naissances n'entre que pour très-peu dans cette inégale mortalité des deux sexes.

V

Mortalité mensuelle de la ville de Brest

Nous apprécierons la mortalité, selon les différentes époques de l'année, par la répartition mensuelle des décès annuels de chaque groupe d'âges, pendant une période de dix ans. Dans cette répartition, pour obtenir des chiffres comparables entre eux et comparables à ceux que l'on trouve dans la plupart des statistiques modernes, nous avons rendu les mois égaux en les portant tous à 31 jours. Puis nous avons ramené la mortalité de chaque période annuelle à *douze cents décès*, ce qui, si la mortalité était également répartie sur tous les mois de l'année, donnerait *cent décès* par mois. Il est facile de voir quels sont les mois pendant lesquels les décès sont inférieurs ou supérieurs à cette moyenne, par conséquent ceux qui sont favorables ou défavorables à l'âge de la vie, inscrit en tête de la colonne dans laquelle se trouve le chiffre exprimant la mortalité du mois.

1° RÉPARTITION MENSUELLE DE LA MORTALITÉ GÉNÉRALE

La dernière colonne du tableau ci-contre nous donne la répartition générale des décès, sans distinction d'âges. Elle exprime, par conséquent, la loi de la répartition générale de la mortalité de la population brestoise, suivant les mois et les saisons. Cette loi peut se résumer de la manière suivante : la mortalité est à son maximum au milieu de l'hiver, et à son minimum à la fin de l'automne ; au-dessus de la

RÉPARTITION MENSUELLE DE DOUZE CENTS DÉCÈS DE CHAQUE AGE

(Période 1866-1875.) . (Les mois égaux en jours).

MOIS ET SAISONS.	0 à 1 an	1 à 5 ans	5 à 10 ans	0 à 10 ans	10 à 20 ans	20 à 30 ans	30 à 40 ans	40 à 50 ans	50 à 60 ans	60 à 70 ans	70 à X	0 à X
Décembre...	83	94	96	90	93	107	96	95	93	91	104	95
Janvier.....	96	109	115	104	122	139	140	142	123	139	130	122
Février......	101	106	114	104	127	111	124	107	123	124	141	114
Mars........	93	106	114	101	112	119	101	105	106	107	97	104
Avril.......	99	116	114	109	135	134	108	125	113	137	127	118
Mai.........	106	105	114	106	111	109	103	112	117	107	110	109
Juin........	97	93	87	94	99	94	99	100	99	92	99	96
Juillet......	122	82	103	101	93	69	87	85	83	74	68	88
Août........	133	104	85	114	83	77	93	78	86	83	78	95
Septembre...	106	104	87	103	73	78	84	76	86	83	78	90
Octobre.....	87	97	71	91	73	82	86	87	78	80	73	85
Novembre...	77	84	100	83	79	81	79	88	93	83	95	84
Hiver.......	280	309	325	298	342	357	360	344	339	354	375	331
Printemps...	298	327	342	316	358	362	312	342	336	351	334	331
Été.........	352	279	275	309	275	240	279	264	268	249	245	279
Automne....	270	285	258	277	225	241	249	250	257	246	246	259
Année.......	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200

moyenne pendant l'hiver et le printemps ; elle lui est inférieure pendant les trois mois d'été et les trois mois d'automne.

Si nous examinons plus attentivement, et mois par mois, les chiffres des décès, nous les voyons peu nombreux et à leur minimum en novembre. Ils s'accroissent rapidement en décembre, au commencement de l'année météorologique, et atteignent leur maximum en janvier. Ils diminuent à partir de février, mais non d'une manière uniforme. Il y a certaines oscillations. Ainsi, en avril, il y a un erecrudescence des décès ; cette recrudescence des décès au milieu du printemps est toute momentanée, elle ne persiste pas, et, dès le mois de juin, c'est-à-dire à l'entrée de l'été, les décès tombent au-dessous de la moyenne.

Le mois du minimum des décès est novembre; mais le mois d'octobre fournit un nombre de décès peu différent de celui du mois de novembre. On observe, en août, une très-légère augmentation du nombre des décès, relativement aux deux mois voisins. Telle est, à Brest, la loi de la mortalité, en ne tenant aucun compte des âges.

M. Lombard, de Genève (1), compare les diverses périodes ayant servi à déterminer les lois de la mortalité dans les pays qui possèdent les plus anciens registres mortuaires (la Suède et la Suisse). Il conclut de ses comparaisons que la répartition de la mortalité entre les différents mois et saisons est un fait permanent pour chaque pays. Elle est sous la dépendance immédiate de la fixité du climat, et par conséquent de l'uniformité périodique des influences atmosphériques.

(1) *Traité de climatologie médicale*, 1er vol., p. 430.

Nous sommes donc en droit de considérer comme générales les conclusions obtenues à Brest, par l'examen de la période décennale de 1866 à 1875. En examinant d'autres périodes, on arriverait à des résultats différant très-peu de ceux que nous constatons ici.

Les sexes n'apportent que des modifications peu importantes à ces conclusions. Nous trouvons cependant le maximum de la mortalité féminine en janvier plus prononcé que celui de la mortalité masculine.

Pour le sexe féminin, l'influence des saisons et des mois sur la répartition des décès s'accuse d'une manière un peu moins caractéristique que pour le sexe masculin ; ce dont on pourrait peut-être rechercher les motifs dans la vie sédentaire des femmes, moins exposées que les hommes aux influences climatériques, surtout lorsqu'il s'agit d'une population urbaine. Mais nous avons à faire ici les mêmes observations qu'en parlant du chiffre exprimant la mortalité générale des villes. Nous avons dit, avec le docteur Bertillon, que le chiffre de la mortalité générale dans une ville n'est que l'expression approchée de cette mortalité. Il en est de même de la loi générale de la répartition des décès : exacte, si on ne considère que les décès sans s'occuper des âges, elle cesse de l'être, dès que l'on veut l'appliquer à un âge quelconque, à cause des différences existant entre la loi de la mortalité de l'enfant et celle de l'adulte.

L'âge apporte des modifications tellement considérables à la mortalité, qu'il est indispensable d'en examiner les lois pour chacun des principaux groupes d'âges.

2° RÉPARTITION MENSUELLE DE LA MORTALITÉ SELON LES AGES

L'intensité de la mortalité de l'hiver diffère très peu de celle du printemps. Jusqu'à 30 ans, la mortalité est plus considérable au printemps qu'en hiver; le contraire a lieu après la trentième année.

Quel que soit l'âge, la mortalité est toujours plus considérable en été qu'en automne, bien que la différence d'une saison à l'autre soit souvent assez faible. D'une manière générale, l'hiver et le printemps sont les saisons les plus funestes, l'été et l'automne sont les bonnes saisons. Nous allons signaler une exception des plus remarquables pour la première année de l'existence.

Nous connaissons déjà l'énorme contingent fourni par l'enfance à la mortalité. Mais il y a aussi des différences très-remarquables selon les années de l'enfance. Aussi étudierons-nous cet âge avec plus de détails que les autres.

MORTALITÉ DE 0 A 1 AN. — Dans les premières années de l'existence, la plus grande mortalité, loin de se présenter dans l'hiver, comme on le croit communément, se présente dans l'été. Cette loi s'observe dans toute la France, et trouve à Brest sa confirmation. Elle diffère complétement de la loi de la mortalité à tous les autres âges. Les décès des enfants de moins d'un an vont en nombre croissant à partir de décembre, mais croissant lentement. Ils se tiennent au-dessous de la moyenne pendant l'hiver et le printemps; tout en se tenant très-près de cette moyenne, ils la dépassent légèrement, en mai, pour descendre un peu au-dessous, en juin; puis tout à

coup, et d'une manière fort caractéristique, au mois de juillet, la mortalité s'élève rapidement, brusquement, et atteint un maximum très-accentué en août. La mortalité de ce dernier mois est à peu près double de celle de novembre. Après cette élévation brusque, la mortalité descend uniformément jusqu'au mois de novembre, où elle est à son minimum. Ainsi, faibles oscillations mensuelles, toujours peu éloignées de la moyenne, puis brusque élévation de la mortalité aux deux mois les plus chauds de l'année.

On peut se demander si cette augmentation si prononcée de la mortalité est toute entière sous l'influence climatérique. Il faut remarquer que, dans le calcul de la mortalité selon les mois, on suppose, sans erreur sensible, que la population fournissant des décès reste identique à elle-même en chacun des mois. Or, ce fait n'est plus exact pour les enfants de 0 à 1 an, à cause de la différence du nombre des naissances mensuelles.

Cependant la répartition des naissances, loin d'augmenter le nombre des décès en juillet, tendrait à l'abaisser. Nous savons que le maximum des naissances est en mars. Or, la mortalité des enfants est au-dessous de la moyenne dans le mois de mars, tandis que les mois de la mortalité maxima, juillet et août, présentent un chiffre de naissances inférieur à la moyenne. Ce n'est donc pas la plus grande quantité d'enfants vivants, dans ces deux mois, qui augmente le chiffre des déces.

La mortalité du premier mois de la vie est extrêmement élevée, à Brest ; nous avons constaté que ce premier mois est cinq fois plus dangereux à traverser que chacun des autres mois de la première année.

La mortalité du premier mois, tout en différant de celle de 0 à 1 an par une élévation au-dessus de la moyenne, en hiver, n'en offre pas moins sa plus grande intensité au mois d'août. Ce maximum d'août est moins prononcé que pour les enfants de 0 à 1 an; il porte sur le mois d'août seul et non sur le mois de juillet, mais il n'en reste pas moins acquis que les naissances ne sont pas la cause de ce maximum estival.

De 1 mois a 1 an, la loi de la mortalité est à peu près la même que de 0 à 1 an. Le maximum d'août est seulement un peu plus prononcé; nouvelle preuve du peu d'influence des naissances sur la répartition mensuelle des décès des nouveau-nés. Les influences climatériques restent seules comme cause de la plus grande mortalité dans les mois d'été. Le fait est incontestable. Son explication n'est pas sans présenter des difficultés.

Dans les parties de la France où les chaleurs de l'été sont très-fortes, on peut attribuer à cette exagération de la température la plus grande mortalité de cette saison. Dans les régions paludéennes, l'intensité du poison maremmatique augmente avec les chaleurs; aussi voit-on la mortalité devenir estivale même pour les adultes.

Dans la commune de Brest, ces influences sont hors de cause; de plus, les chaleurs de l'été sont courtes et relativement faibles, de sorte que l'on ne songerait pas à leur attribuer cette exagération de la mortalité, si la statistique ne venait le démontrer.

Brest nous fournit une autre démonstration de cette influence funeste des chaleurs sur les enfants en bas-âge. Si l'intensité des chaleurs joue un rôle certain

dans l'augmentation de la mortalité des enfants, on doit trouver, d'un pays à l'autre, une différence d'autant plus grande entre la mortalité de la saison froide et celle de la saison chaude que la différence de température entre les deux saisons est plus considérable. Nous savons, qu'à Brest cette dernière différence est l'une des plus faibles que l'on puisse observer en France. L'écart entre les chiffres de la mortalité des deux saisons devra donc être plus faible à Brest que dans le reste de la France et plus faible que dans toute localité à climat plus continental.

En France (1) de 0 à 1 an, la mortalité de décembre est à celle du mois d'août (le plus funeste aux enfants) comme 1910 : 700, soit 2,72; à Brest, la mortalité est de 133 en août, et de 77 en novembre ; le rapport est de 1.72. Ainsi, à Brest, l'arrivée de l'été est moins à redouter pour les enfants que dans les autres villes.

Ceci peut se résumer ainsi : A Brest, les mois malsains sont relativement moins défavorables que dans le reste de la France ; les mois salubres sont moins favorables que dans le reste de la France. *A la tendance à l'uniformité du climat, correspond une tendance à l'uniformité dans la répartition de la mortalité.*

De 1 a 5 ans, l'influence fâcheuse de l'été sur la mortalité diminue. Il y a deux périodes de grande mortalité. La première, la plus forte, est au milieu du printemps, en avril ; la seconde, moins forte, correspond aux mois d'août et septembre. A mesure que l'on s'éloigne de la première année, la mortalité due aux chaleurs de l'été va en diminuant.

(1) Bertillon.

De 5 a 10 ans, il reste à peine trace de l'influence de l'été sur l'augmentation des décès des enfants. La mortalité maxima porte également sur les deux derniers mois de l'hiver et les trois mois du printemps. Au mois de juillet, les décès, qui étaient descendus au-dessous de la moyenne, se relèvent jusqu'à atteindre cette moyeune. Cette légère augmentation est la dernière trace de l'influence défavorable des chaleurs sur le jeune âge.

Si l'on examine la période entière de 0 à 10 ans, il résulte de ce que nous avons trouvé pour les âges compris dans ce groupe, que la mortalité de la collectivité des enfants de ces âges présente son maximum en été. Elle ne baisse d'une manière sensible que dans les deux derniers mois de l'automne.

De 10 a 20 ans, la grande mortalité estivale disparaît complétement; c'est en hiver et au printemps que la mortalité est forte, au printemps surtout. Il y a, comme à tous les âges suivants, deux maxima : l'un en hiver, l'autre au printemps; mais le dernier est le plus prononcé. C'est en septembre et octobre que les décès deviennent le plus rares.

De 20 a 60 ans, janvier est constamment le mois de la plus grande mortalité. A ce maximum succède, en mars, un abaissement du nombre des décès, qui ne descendent cependant jamais au-dessous de la moyenne, puis un second mais plus faible maximum se présente en avril. Après cette recrudescence printanière de la mortalité, les décès des adultes s'abaissent en nombre, assez régulièrement, de telle sorte que du mois de juin jusqu'à la fin de novembre, et même de décembre, ils restent au-dessous de la moyenne.

Le second maximum s'observe en avril pour tous les âges et pour chacun des sexes, comme pour les deux sexes réunis. Le mois du vrai minimum des décès n'est pas aussi fixe que ceux des maxima. Il se présente ordinairement en automne, excepté de 20 à 30 ans, où le minimum, peu différent, d'ailleurs, du chiffre des décès des mois voisins, a lieu en juillet.

A aucun âge, la diminution des décès ne se fait d'une manière aussi brusque que celle dont se prononce son augmentation dans le centre de l'hiver. Tant que la mortalité est au-dessous de la moyenne, c'est lentement qu'elle augmente ou diminue, et il n'y a que les oscillations peu importantes de mois en mois.

De 60 a 70 ans, même exagération dans la mortalité de l'hiver et du printemps ; même baisse de la mortalité au-dessous de la moyenne, en été et en automne. Comme dans l'âge adulte, un grand maximum qui est en janvier, un second et moins fort maximum au mois d'avril, tous deux sont séparés par un minimum relatif correspondant au mois de mars. Le vrai minimum a lieu toujours au mois de juillet.

Après 70 ans, on observe encore le grand maximum hivernal ; ce maximum, placé en février à partir de 70 ans, est d'autant plus prononcé que l'on avance en âge, c'est-à-dire que les froids sont d'autant plus à redouter qu'ils sont intenses, et que les vieillards sont plus avancés en âge. Le second maximum, plus faible, a lieu, comme toujours, en avril, après l'amélioration passagère du mois de mars. Le minimum des décès a lieu, dans l'extrême vieillesse, au mois

d'octobre. La mortalité du mois de février est à celle du mois d'octobre, après 70 ans, comme 141 : 73, c'est-à-dire qu'elle est doublée par les froids de la mauvaise saison. De 80 à 90 ans, elle serait même triplée, d'après les décès de Brest, trop peu nombreux, il est vrai, à cet âge, pour permettre d'établir une loi.

Certains faits particuliers doivent être repris et mis en évidence dans cette analyse de la distribution mensuelle de la mortalité.

La différence essentielle entre la loi de la mortalité des enfants du premier âge et celle du reste de l'existence se résume ainsi : La plus grande mortalité des enfants de moins d'un an a lieu dans l'été, en juillet et août. Dans le reste de l'enfance, la mortalité présente un maximum en hiver, un maximum en été ; ce dernier, le mieux marqué, s'abaisse à mesure que les enfants avancent en âge.

L'enfance étant exceptée, il y a à tous les âges de la vie deux moments de grande mortalité. Ces deux moments se présentent toujours dans la saison froide.

Le premier maximum est le plus considérable , il est en janvier de 20 à 70 ans ; en février, dans l'extrême vieillesse, de même que chez les jeunes gens de 10 à 20. Chez ces derniers, par exception, le premier maximum est moins élevé que le second.

Le second maximum est en avril, de 10 ans à la fin de la vie. Il est toujours plus faible que le premier, excepté de 10 à 20 ans.

Ces deux moments d'augmentation considérable dans le nombre des décès sont séparés par une période de légère rémission, ou *premier minimum*, qui, de 10 ans à la fin de la vie , est toujours en mars

(excepté de 20 à 30, où il est en février). Cette rémission laisse la mortalité toujours au-dessus de la moyenne.

Le second minimum ou véritable minimum se présente pendant l'un des mois de la saison chaude. Il n'a pas lieu à une époque fixe, à tous les âges, comme les deux maxima et le léger minimum du mois de mars. Il y a peu de différence entre les chiffres des décès du mois du minimum et ceux des mois voisins, de sorte que ce n'est jamais brusquement que débutent ou que cessent les grandes améliorations dans l'état sanitaire, mais toujours lentement et progressivement.

La répartition mensuelle des décès selon chacun des sexes diffère assez peu de la répartition des décès des deux sexes réunis pour que nous croyons pouvoir négliger d'en donner les tableaux détaillés. La description que nous venons de faire est applicable à chacun des sexes avec des modifications trop légères pour nous arrêter.

CHAPITRE XV

DES CAUSES DE DÉCÈS

I

Des causes de décès dans la ville de Brest

Pour que nos recherches sur la mortalité fussent complètes, il nous faudrait connaître *toutes* les causes des décès. Malheureusement les éléments nécessaires à la connaissance exacte de ces causes, nous font en grande partie défaut. Les diagnostics portés sur les billets mortuaires enregistrés à l'état-civil sont presque toujours d'une inexactitude notoire ; aussi ne puiserons-nous aucun renseignement à cette source ; elle n'a donné à ceux qui s'y sont adressés que des indications fautives.

Nous pouvons avoir des données précises sur les décès d'une grande partie de la population masculine adulte, ces décès ayant lieu à l'hôpital de la marine. Nous possédons, en outre, tous les documents nécessaires pour en étudier la répartition suivant les maladies et suivant les époques.

Tant qu'aux causes des décès du reste de la population masculine, de ceux des femmes et des enfants, nous ne pouvons songer à les étudier avec la moindre exactitude. Certes, il n'est pas de sujet plus digne d'intérêt que ceux que nous laissons ainsi de côté; mais ne vaut-il pas mieux se taire que de donner des indications douteuses ? Nous ne pourrions que répéter ce que tout le monde dit, ce qui est d'observation vulgaire : la mortalité des enfants est surtout due aux entérites, au croup, à la méningite ; mais dans quelle proportion ? Nous l'ignorons. Les ravages faits par les épidémies de croup dans la population de 2 à 7 ans sont-ils plus à redouter, à Brest, que dans les autres villes de la France ? Les entérites, les diarrhées cholériformes sont-elles moins nombreuses et moins souvent mortelles dans les doux étés du climat de Brest, que dans les étés des régions où les chaleurs sont intenses ? La mortalité des enfants, relativement moins forte dans cette saison, à Brest, par rapport à ce qu'elle est à la même époque dans le reste de la France, tend à le faire supposer. Toutes ces questions, nous sommes forcé de les laisser de côté, et nous craignons qu'elles ne puissent recevoir de réponses convenables, tant que la loi n'exigera pas un mode plus sévère et plus précis des déclarations mortuaires. Si laborieuse que soit l'investigation scientifique, il ne sera possible de faire la géographie médicale comparée des différents points de la France que lorsque, pendant un certain nombre d'années, les déclarations des décès auront été accompagnées du diagnostic exact des maladies qui les ont causés, de l'indication précise du lieu de résidence et de la profession des décédés.

II

Des causes de décès à l'Hôpital de la Marine de Brest

3472 décès ont été enregistrés, à l'hôpital de la marine, du 1er janvier 1866 au 31 décembre 1875. Ce chiffre est assez élevé, pour nous permettre d'étudier la répartition annuelle et la répartition mensuelle des décès, suivant les différentes maladies.

Ouvert à tous les fonctionnaires et employés de l'Etat, aux militaires et aux marins, aux ouvriers de l'arsenal, l'hôpital de la marine ne reçoit qu'une population masculine. Une grande partie des hommes ayant droit à l'hôpital de la marine ne s'y font jamais traiter. Pour juger de l'âge de la population fréquentant cet établissement, nous avons consulté l'âge des personnes décédées pendant dix ans. Dans 3354 décès, ces âges étaient parfaitement inscrits. La répartition s'est faite de la manière suivante, selon les âges.

Sur 100 décès, il y en eut :

De 10 à 20 ans	10
20 à 30	38
30 à 40	20
40 à 50	16
50 à 60	9
60 à 70	5
au-dessus de 70 ans	2

Si l'on rapproche ce tableau de celui indiquant les décès dans la ville de Brest, sur 1 000 hommes (p. 281), on constate que les proportions relatives des décès, de 10 ans à la fin de la vie, sont sensiblement les

mêmes à l'hôpital de la marine et en ville (au-dessous de 10 ans, on ne trouve à l'hôpital que 2 décès sur 1 000). L'étude de la mortalité de l'hôpital de la marine peut donc remplacer celle de la mortalité de la ville entière, pour la population masculine au-dessus de 10 ans. Nous donnerons plus loin le tableau de la répartition annuelle des causes de décès. Mais il est avant tout nécessaire de donner des explications sur les dénominations employées dans notre statistique, et la méthode qui a servi à la recueillir.

Les billets mortuaires sont établis, à l'hôpital de la marine, sur un registre à souche, de manière que les communications soient faites à la mairie, sans que l'hôpital en perde les traces. Chaque billet porte le diagnostic, il est signé du directeur du service de santé, et du commissaire aux hôpitaux. Nous avons relevé sur les billets mortuaires les diagnostics, mois par mois, puis nous avons réuni sous la même dénomination les affections qui peuvent être rapprochées ou confondues.

Nous avons groupé les *maladies de la respiration* sous quatre titres différents. Les trois premiers indiquent des maladies bien définies, le quatrième contient les *autres maladies* de la respiration telles que les asphyxies, apoplexies pulmonaires, œdèmes pulmonaires, emphysèmes, catarrhes bronchiques, etc. La dénomination de bronchite chronique, sous laquelle il est d'usage, dans les hôpitaux maritimes, de déguiser le diagnostic phthisie pulmonaire, a été pris avec sa signification conventionnelle. Sous le titre phthisies pulmonaires, se trouvent réunis tous les décès portés sous les diagnostics : bronchite chronique, bronchite spécifique ou tuberculeuse, pneumophémie ;

nous y avons joint les laryngites tuberculeuses, les bronchites dans lesquelles la mort est survenue brusquement par hémoptysie, ainsi que le diagnostic tuberculose, sans indication de siége particulier des productions morbides.

Les maladies épidémiques forment un groupe naturel comprenant le choléra, la variole, la scarlatine, la rougeole. Trois cas de typhus ont dû nous y faire joindre cette maladie.

La fièvre typhoïde, par sa fréquence, par ses apparitions sous forme tantôt épidémique, tantôt endémique, méritait de constituer un groupe à part.

Dans le groupe des *maladies de l'innervation*, nous avons fait une division. Sous le nom de maladies du cerveau, nous avons réuni les méningites, encéphalites, ramollissements, hémorrhagies et apoplexies; sous le nom : *autres maladies* de l'innervation, les affections de la moelle épinière et un certain nombre de diagnostics peu précis, dont quelques-uns cachaient peut-être des affections du centre cérébral.

La dénomination *maladies du cœur* confond les diagnostics : endocardites, péricardites, et les diagnostics plus précis indiquant le siége exact de la lésion. Sous le nom d'hydropisies, nous avons réuni toutes les maladies mal définies sous ce titre ou sous celui d'ascite ou d'anasarque.

Sous le titre *maladies exotiques*, nous avons compris les trois grandes endémies des régions tropicales auxquelles succombent, dans nos hôpitaux, nombre de marins et de soldats évacués de nos colonies. C'est ainsi que la cachexie paludéenne a pu causer les treize morts portés sur notre relevé. Les fièvres

intermittentes, extrêmement rares à Brest et dans les environs, n'y ont jamais été une cause de décès, ainsi que tendraient à le faire croire certaines statistiques. Il en est de même de l'hépatite; bien qu'exceptionnellement l'hépatite puisse se développer spontanément en Bretagne et donner même lieu à la suppuration de l'organe, ainsi que nous en avons observé un cas curieux sur une femme des environs de Nantes, qui n'avait jamais quitté son village (1).

274 décès ont eu pour cause la dyssenterie ou la diarrhée chronique. Il n'est pas permis de dire que tous ces cas étaient d'origine exotique. En 1866, une épidémie de dyssenterie survint à Brest et dans les environs, et donna lieu à 10 décès, sur lesquels nous aurons à revenir. La forme épidémique que revêtit cette maladie attira l'attention et fit faire, pour cette année, la distinction entre les dyssenteries d'origine indigène et celles de provenance coloniale; mais, les autres années, la distinction n'a pas été faite, et il ne nous a pas été possible de savoir si quelques dyssenteries indigènes ne sont pas venues grossir le chiffre que nous attribuons à la dyssenterie.

(1) Observation d'hépatite avec abscès du foie; ouverture par le bistouri, injections iodées, drainage, guérison. — *Gazette des Hôpitaux*, août 1866.

RÉPARTITIO

DES CAUSES DE DÉCÈ

A L'HOPITAL DE I

CAUSES DE DÉCÈS.		1866	1867	1868
Maladies de la respiration.	Phthisies pulmonaires.	81	85	93
	Pneumonies..........	14	18	34
	Pleurésies...	9	9	7
	Autres maladies......	18	9	11
	Fièvres typhoïdes.....	18	48	31
Maladies épidémiques.	Typhus..............	»	»	»
	Choléra..............	43	2	2
	Fièvres éruptives.....	1	4	3
Maladies de l'innervation	Maladies du cerveau..	21	39	29
	Autres maladies......	2	1	1
Maladies de la circulation.	Maladies du cœur....	5	3	1
	Hydropisies..	8	3	3
Maladies exotiques.	Cachexies paludéennes.	1	»	»
	Dyssenteries et diarrhées	19	22	13
	Hépatites............	5	4	2
Autres maladies internes...............		17	30	27
Maladies chirurgicales.................		19	28	32
TOTAL DES DÉCÈS..........		281	305	289

ANNUELLE

PENDANT DIX ANS

MARINE DE BREST

1869	1870	1871	1872	1873	1874	1875	DIX ANS.
99	102	147	93	120	93	98	1011
24	43	88	13	31	31	34	330
8	16	21	9	15	19	17	130
10	18	39	9	14	8	11	147
21	29	102	7	20	16	31	326
»	»	2	»	1	»	»	3
»	»	»	»	1	1	»	49
52	62	105	3	1	4	3	238
25	34	33	18	22	11	10	242
1	4	4	3	4	»	1	21
5	6	2	7	5	6	4	44
2	1	6	2	2	1	»	28
1	1	2	2	3	»	3	13
14	48	50	37	27	20	24	274
1	1	4	»	2	5	2	26
23	41	40	29	28	21	24	280
29	32	78	34	29	19	10	310
315	438	723	266	325	255	275	3472

Sous le titre *autres maladies internes*, nous avons confondu 280 causes de décès, chacune d'elles étant représentée par un nombre trop faible, pour que la répartition annuelle et mensuelle puisse avoir aucune signification au point de vue des recherches étiologiques. Sur ces 280 décès, 21 sont dus à des *péritonites*, dont un certain nombre seraient probablement venus grossir le chiffre des décès par tuberculose, si le diagnostic avait été inscrit avec plus de précision. 23 sont dus à l'*alcoolisme*; ce nombre est sans doute un peu faible, et sous le diagnostic hydropisie doivent se cacher quelques cirrhoses du foie, d'origine alcoolique. 34 cancers et 7 cas de cachexie saturnine sont encore compris dans ce groupe. Le nombre des cancers est remarquablement faible, bien que nous ayons compté non-seulement les morts par cancer du foie, de l'estomac ou de toute autre région, mais encore tous les diagnostics indiquant que la mort était due à la présence d'une tumeur interne, de nature douteuse. Les autres maladies comprises dans ce groupe, au nombre de 196, ont été : des angines diphthéritiques, rarement causes de morts chez les adultes, dans la période décennale que nous examinons, enfin des morts par débilité sénile, des suicides, des morts subites sans autres indications, etc.

Trois décès de causes tout à fait inconnues ont été ajoutés à cette dernière catégorie; ce sont les seuls. Dans tous les autres cas douteux, le billet mortuaire indiquant, avec le nom du sujet, la date de son entrée à l'hôpital et la salle où il a été traité, nous avons pu retrouver la feuille clinique qui accompagne chaque malade et se conserve dans les archives des hôpitaux de la marine.

Nous avons eu recours à ces feuilles cliniques, toutes les fois que le diagnostic porté sur le billet de décès nous paraissait insuffisant ou incomplet ; de sorte que nos relevés sont d'une exactitude aussi grande que possible, quoique différant légèrement de ceux des statistiques officielles de l'hôpital.

Enfin le groupe des *maladies chirurgicales* termine notre tableau, dans lequel se trouve résumé le dépouillement de tous les billets mortuaires de dix années.

III

Répartition annuelle des causes de décès.

Les décès varient très-sensiblement en nombre d'une année à l'autre. Ils ont été en augmentant jusqu'en 1871 pour diminuer ensuite, variant à peu près du simple au triple. Il y a là une trace très-évidente des augmentations et des diminutions qu'ont subi les effectifs des troupes formant la plus grosse partie de la clientèle de l'hôpital, et l'on ne peut rien déduire de ces nombres absolus relativement à l'état sanitaire de chacune des années. Le rapport des décès au chiffre de l'effectif ayant droit au traitement à l'hôpital, ne permettrait pas d'obtenir une donnée de quelque valeur parce qu'une grande quantité d'individus ne profitent jamais de ce droit ; nous ne pouvons que comparer entre elles les causes de décès.

En comptant les affections chirurgicales et les maladies exotiques, malgré le chiffre élevé des maladies épidémiques de cette période décennale, les *maladies de la respiration* constituent 46 pour cent, c'est-

à-dire près de la moitié des causes de décès. Dans l'année 1867, elles ont causé 40 pour cent des décès; en 1874 et en 1875, 58 pour cent. Sur dix années, quatre fois la mortalité par affections des voies respiratoires a dépassé la moitié de la mortalité totale et six fois elle a été légèrement au-dessous de cette moitié.

Si nous retranchons des décès de l'hôpital ceux dus à des maladies exotiques, les décès par maladie de poitrine sont, en moyenne, de 51 pour cent, et si nous comparons les décès par affections thoraciques à ceux par maladies exclusivement du domaine de la pathologie interne et indigène, nous trouvons une moyenne de 56 pour cent. Ainsi, dans nos salles du ressort de la clinique interne, en ne tenant pas compte des quelques hommes qui succombent à des maladies contractées dans les régions tropicales, 56 pour cent meurent par suite de lésions des organes thoraciques. Plus loin, nous rentrerons dans le détail de ces affections.

Après les maladies de la poitrine, la *fièvre typhoïde* est la plus fréquente cause de mort : 10 pour cent des décès totaux sont dus à cette affection. Sa part dans la mortalité générale peut varier, selon les années, de 16 à 2 pour cent ; elle est, par conséquent, essentiellement variable. Sous ce rapport, comme sous beaucoup d'autres, la fièvre typhoïde se rattache aux affections épidémiques qui ont une part moyenne de 8 pour cent dans la mortalité générale, mais dont la part peut monter à 16 et descendre à 1 pour cent selon les années.

Les différents autres groupes de maladies ont une part variable dans la mortalité. Cette part est, en

général, de 8 à 9 pour cent pour chacun des groupes, excepté les maladies de la circulation dont la part dans les décès n'est que de 2 pour cent. Les variations annuelles sont d'ailleurs très-irrégulières.

Le groupe des maladies *épidémiques* mérite de nous arrêter, et nous lui consacrerons un article spécial. Celui des maladies *exotiques* ne présente aucun intérêt au point de vue auquel nous nous sommes placés.

Les maladies chirurgicales ne nous intéressent que d'une manière incidente ; elles fournissent 9 pour cent de la mortalité en moyenne et de 4 à 13 pour cent, selon les années. Dans l'année 1871, où les blessés ont été très-nombreux, la mortalité par les autres causes était augmentée de telle façon que la mortalité chirurgicale ne fut que de 11 pour cent, tandis que les épidémies de fièvre typhoïde et de variole fournissaient 14 et 15 pour cent des décès. L'année suivante, au contraire, la disparition de toute épidémie, la diminution des effectifs des troupes, permit aux maladies chirurgicales, dont une partie provenait des suites de la guerre, de fournir 13 pour cent de la mortalité générale.

Laissant de côté les maladies exotiques et chirurgicales, nous étudierons les maladies épidémiques, puis nous chercherons le rôle que joue dans la mortalité de notre ville les maladies internes d'origine locale.

IV

Des maladies épidémiques, causes de décès, pendant la période 1866-1875

Nous ne nous occuperons que des épidémies du ressort de la clinique interne, et auxquelles ont été dus des cas mortels. Ces maladies sont dans l'ordre chronologique : A le choléra, B la dyssenterie, C la variole, D la fièvre typhoïde, E le typhus.

A. — Choléra.

Le choléra, rarement observé à Brest sous forme sporadique, apparut en 1866 sous forme épidémique. Il envahit la ville et plusieurs communes voisines : Lambézellec, St-Marc et Guipavas. De même qu'en 1832, 1849, 1854, la maladie sévit spécialement sur la partie misérable de la population, où elle trouva des conditions favorables à son développement et à sa propagation dans l'insalubrité des logements et la mauvaise alimentation. L'insalubrité des logements occupa un des premiers rangs. Plusieurs fois le choléra prit droit de domicile dans certains quartiers, dans des maisons mal situées, mal aérées, humides et composées de plusieurs petits logements où étaient entassées de malheureuses familles, dont plusieurs membres ont payé un funeste tribut.

Vers la fin de l'année 1865, on avait observé déjà dans les environs de Brest un assez grand nombre de cholérines et même des cas de choléra sporadique. Trois cas mortels avaient été comptés à l'hô-

pital de la marine. Le premier sur un conscrit de l'infanterie de marine. tout récemment arrivé de Strasbourg, après s'être arrêté à Paris (mort le 7 octobre 1865). Le deuxième a été observé sur un matelot du petit transport l'*Ile-de-Ré*, parti de Lorient trois jours auparavant (mort le 2 décembre 1865). Le troisième cholérique appartenait à l'équipage du vaisseau la *Bretagne* (mort le 6 janvier 1866).

Le 11 janvier, jour où il y eut tempête précédée puis accompagnée d'un abaissement extraordinaire du baromètre, dont nous avons parlé (v. p. 182), plusieurs personnes furent atteintes en ville, et l'hôpital reçut six entrants. Aucun doute ne put subsister alors, et il fallut bien reconnaître que le choléra venait de revêtir son caractère épidémique.

Vers la fin de mars, dit le rapport de M. M. Duval, alors directeur de l'Ecole de médecine (1), l'épidémie était à son déclin. Dans le mois d'avril elle pouvait être considérée comme terminée, quoiqu'ayant présenté jusqu'à la fin des cas fort graves et même mortels. 104 cholériques furent traités à l'Hôpital de la marine, 43 sont morts. Il y aurait eu en ville, d'après M. Duval, 470 décès sur 2144 cholériques, soit 22 pour cent. Plus d'un cinquième des cas auraient donc été mortels.

B. — Dyssenterie.

Le 19 octobre 1866, une épidémie de dysenterie débuta à Brest, à la division des équipages de la flotte, peu après l'arrivée dans cette caserne d'un certain nombre d'apprentis-marins de la classe 1865. Cette

(1) Archives du Conseil de santé de Brest.

épidémie, décrite par M. le Professeur Gestin (1), s'est étendue à quelques navires placés dans le port et en même temps aux casernes de l'infanterie de la marine et de la ligne. Lorsque la maladie eut franchi l'enceinte de la division et atteint les troupes d'infanterie, la population civile présenta aussi quelques cas de troubles intestinaux et de véritables dyssenteries. Le nombre des cas de dyssenterie survenus dans la localité et traités à l'hôpital, s'est élevé à 167. Les dyssenteries d'origine exotique, évacuées sur l'hôpital par nos colonies, ne sont pas comprises dans ce nombre.

Le dernier cas débuta le 25 mars, ce qui donne à la période épidémique une durée de cinq mois et treize jours. M. Gestin fait remarquer cette prolongation jusqu'au printemps d'une maladie qui, habituellement, cesse aux approches de l'hiver.

Le maximum de l'épidémie se montra le 25 octobre avec de légères recrudescences les 1er et 8 novembre. Il y eut 157 guérisons et 10 décès, soit 6 pour cent malades ou 1 mort sur 16 malades.

Un fait important, c'est que la plupart des malades étaient nouvellement arrivés à Brest.

M. Gestin accuse les écarts diurnes de la température, surtout au mois d'octobre, pendant lequel ces écarts ont atteint, dit-il, deux fois le chiffre de 16 degrés. (Les journaux de l'Observatoire montrent que la plus forte variation a même été de 18 degrés.)

« Le 29 octobre, jour où le thermomètre descendit « le plus bas (0,6), le nombre des entrants atteignit

(1) Note sur une épidémie de dyssenterie qui a régné à Brest depuis le mois d'octobre 1866 jusqu'en mars 1867. (*Archives de Médecine navale*, 1867.)

« son maximum ; c'est aussi ce même jour que le
« baromètre a atteint sa plus grande élévation (775^{mm}) ;
« c'est pendant les sept jours qui ont précédé le 29,
« qu'il y a eu le plus d'invasion de la maladie (42
« cas). »

Enfin, M. Gestin fait remarquer qu'après une succession de vents de la partie de l'Est a commencé, au moment de la plus grande intensité de l'épidémie, une série de vents de la partie Ouest.

Tout en cherchant les principales causes de ces dyssenteries dans les modifications hygiéniques, M. Gestin attribue une influence considérable comme causes déterminantes aux variations de la température, à la grande humidité de l'automne, cette saison de la dyssenterie dans nos climats. Maintes fois, les hommes, interrogés au moment de leur entrée, ont attribué leur maladie à des refroidissements plus ou moins brusques.

Le peu d'élévation des moyennes thermométriques et la continuation de l'épidémie pendant l'hiver prouve assez que l'élévation de la température ne suffit pas à expliquer l'invasion des épidémies de dyssenterie. Nous croyons plutôt, avec M. Gestin, au rôle important joué par l'encombrement nocturne des casernes, et la preuve qu'en donne notre professeur de clinique nous paraît convaincante : Sur 167 malades, il n'y a eu que 6 habitants civils ; le reste fut fourni par les casernes et quelques navires.

C. — VARIOLE.

En 1869, au mois de janvier, apparut à Brest une épidémie de variole. Comme celle décrite par Sydenham, elle ne suivit pas la règle générale qui veut

que le début des épidémies de variole préfère le printemps à toute autre saison. Elle fut accompagnée de scarlatine; elle survécut à cette autre fièvre éruptive et se prolongea jusqu'à l'automne. M. le professeur Auffret a décrit cette épidémie (1) qui fit, dit-il, autant de victimes, à Brest, que l'épidémie de choléra de 1866. A l'hôpital de la marine, les décès par fièvres éruptives, classent ces affections au cinquième rang comme causes de mort, tandis que le choléra est classé le neuvième ; cela provient de ce que dans la période décennale qui nous intéresse , le choléra ne fit qu'une seule apparition , tandis que la variole, non-seulement fit une nouvelle apparition en 1870-71, mais qu'un certain nombre de cas de scarlatine et de rougeole sont venus , ainsi que des cas de variole sporadique, grossir le chiffre des décès par maladies éruptives.

En 1869, 454 cas de variole à l'Hôpital de la marine donnèrent 44 morts. Sur 454 cas de variole, 374 malades entrèrent atteints de cette maladie, et les 80 autres cas furent fournis par des hommes entrés à l'Hôpital pour d'autres affections, et évacués plus tard sur les salles spéciales réservées aux maladies éruptives. Huit morts eurent lieu à la même époque par scarlatine ou rougeole, L'épidémie fut en croissance de février à juillet. A son maximum , en juillet et août, elle décrut les mois suivants ; en décembre les cas étaient devenus rares.

M. L. Caradec, dans un Mémoire lu à la conférence médicale qui eut lieu au Gymnase Paz , en juillet 1870, s'occupa aussi de cette épidémie ; aux chiffres

(1) La variole observée à l'hôpital maritime de Brest en 1869. — Thèse, Montpellier, 1869.

donnés par M. Auffret pour l'Hôpital de la marine, M. Caradec joignit ceux fournis par l'Hôpital civil et le reste de la population de la ville. D'après M. Caradec, la mortalité par variole a été, en 1869 :

A l'Hôpital de la marine.......	44
A l'Hôpital civil...............	31
A domicile......................	114
Total..........	189

L'épidémie n'était pas malheureusement terminée avec l'année 1869, les conditions favorables à sa propagation s'étant présentées l'année suivante. La variole devint une fréquente cause de mort, et en y joignant les rougeoles et scarlatines qui lui faisaient cortége, on compta, à l'Hôpital de la marine, 62 décès en 1870 et 105 en 1871, ce qui donna, de janvier 1870 au mois de juillet 1871, 167 décès par maladies éruptives. La maladie disparut alors, les quelques décès portés sur les états de l'hôpital, dans les quatre années suivantes, sont tous dus à des varioles et à des rougeoles sporadiques. Aucune épidémie ne se montra, d'ailleurs, jusques vers la fin de 1876.

D. — Fièvre typhoïde.

La fièvre typhoïde n'a jamais cessé de régner à Brest pendant notre période de dix ans. Mais, comme nous l'avons dit plus haut, sa répartition a été fort inégale, selon les années. Dans la malheureuse année 1871, la fièvre typhoïde, sévissant sur nos troupes, n'a pas tardé à encombrer nos salles d'hôpital ; elle fournit un nombre de décès à peu près égal à celui de la variole.

Elle ne se montra, les années suivantes, que sous forme sporadique, et c'est à la fin de 1876 et au commencement de l'année 1877 qu'elle reprit une nouvelle extension. Nous avons, dans un Mémoire communiqué à l'Académie de médecine, fait l'historique des conditions sous l'influence desquelles était apparue cette épidémie. Mais l'époque à laquelle elle a été observée ne rentre pas dans le cadre que nous nous sommes tracé, et nous n'avons pas à nous en occuper ici.

E. — Typhus.

Dans les trois cas de typhus, suivis de mort, portés sur notre statistique, l'exactitude du diagnostic fut vérifié par l'autopsie. Les deux cas de 1871 provenaient de l'armée du Mans, où sévissait le typhus. Le troisième cas fut plus intéressant, parce que l'examen du sujet, entré à l'hôpital le 23 janvier 1873 et mort le 28, servit à M. le Professeur Gestin à vérifier par une autopsie, faite publiquement à sa clinique, la réalité du diagnostic porté par lui sur la nature do l'épidémie qui sévissait aux portes de la ville.

Dans son Mémoire sur *l'Epidémie de typhus de Rouisan et le typhus endémique du Finistère*, M. Gestin montre comment il put, en suivant de malade à malade et de maison en maison la marche de cette épidémie, retrouver deux autres cas de décès par le typhus, cas dont le diagnostic méconnu à l'hôpital de la marine, fut ainsi rectifié postérieurement. Ces deux derniers cas n'ont pas été portés dans notre statistique; ils ont été confondus avec la fièvre typhoïde

comme ils l'avaient été au lit du malade et sur les billets mortuaires. Mais en réalité, le nombre des cas mortels de typhus à l'hôpital de Brest fut de cinq.

Nous avons dit, dans un chapitre précédent (p. 97), que la présence du typhus comme maladie endémique, dans les campagnes du Finistère, a été démontrée par M. Gestin et ne peut plus faire l'objet d'aucun doute. On comprend le danger que cette maladie si redoutable, lorsqu'elle prend la forme épidémique, peut faire courir à la garnison et à la ville de Brest, à un kilomètre de la porte de laquelle elle à pu être constatée et étudiée. En cas de siége, la présence de ces foyers infectueux, au milieu d'une population réfugiée dans la ville, pourrait être terrible et renouveler les dramatiques épisodes des typhus que les guerres ont anciennement déchainés sur Brest et sur les vaisseaux de nos escadres réfugiés dans la rade.

V

Des maladies internes et indigènes, causes de décès pendant la période 1866-1875

Si nous prenons soin d'éliminer : 1° les affections chirurgicales; 2° les maladies dont l'origine exotique est certaine, nous obtiendrons le tableau des maladies du domaine de la pathologie interne et d'origine locale, ayant déterminé les décès, de l'hôpital de Brest, dans ces dix années.

Ces maladies sont, par ordre de fréquence :

	Nombres absolus.	Nombres sur 1000 décès
1° — Phthisies pulmonaires	1011	355
2 — Pneumonies	330	116
3 — Fièvres typhoïdes	326	114
4 — Maladies du cerveau	242	85
5 — Fièvres éruptives	238	84
6 — Maladies internes autres que celles indiquées ici	192	67
7 — Maladies de la respiration autres que celles indiquées ici	147	52
8 — Pleurésies	130	49
9 — Choléra	49	17
10 — Maladies du cœur	44	15
11 — Cancers	34	12
12 — Hydropisies	28	9
13 — Alcoolisme	23	8
14 — Péritonites	21	7
15 — Paralysies diverses	21	7
16 — Cachexies saturnines	7	2
17 — Typhus	3	1
TOTAUX	2846	1000

La *phthisie pulmonaire* est placée en tête de cette liste avec un coefficient qui indique que plus de 35 pour cent des décès sont dus à cette maladie. C'est-à-dire que, dans les salles de l'hôpital de la marine, en ne tenant compte que des maladies internes d'origine locale, sur trois décès, il y en a un par phthisie pulmonaire.

La phthisie fait de tels ravages sur la clientèle de cet hôpital, qu'en joignant aux maladies internes indigènes les maladies de provenance exotique et les maladies chirurgicales, la phthisie compte encore

pour 29.1 pour cent, plus d'un quart du nombre total des décès.

Le rapport que nous obtenons ainsi pour la période 1866-1875 est supérieur à celui trouvé par M. J. Rochard pour la période 1840-1854, dans le même hôpital. Dans le savant Mémoire où M. J. Rochard, actuellement Inspecteur général du service de santé de la marine et membre de l'Académie de médecine, étudiait, en 1866, l'*Influence de la navigation et des pays chauds sur la marche de la phthisie pulmonaire*, se trouve un tableau des autopsies faites à l'Ecole de médecine de Brest, de 1840 à 1854. Ce tableau démontre que la proportion des phthisiques, par rapport à la totalité des décès, varia selon la profession des sujets, de 17.4 à 23.5 pour cent.

Voici quels ont été, pendant dix années consécutives, les rapports exacts des nombres de décès par phthisie, aux nombres de décès par toutes les autres causes, et celui des nombres de décès par phthisie aux nombres des décès par *maladies internes d'origine locale*.

NOMBRE DES DÉCÈS PAR PHTHISIE PULMONAIRE A L'HOPITAL DE LA MARINE

Années.	Sur 100 décès quelconques.	Sur 100 décès par maladies internes d'origine locale.
1866	28.8	34.1
1867	27.8	33.8
1868	32.1	38.4
1869	31.4	36.6
1870	23.2	28.6
1871	20.3	24.9
1872	34.9	48.1
1873	36.9	45.4
1874	36.4	44.0
1875	35,6	41,5

En dix ans, la mortalité par phthisie a été de 29.1 pour cent des décès totaux ; elle est donc beaucoup plus forte que le quart et n'atteint pas le tiers des décès ; mais elle peut varier, suivant les années, de 20 à 37 pour cent, c'est-à-dire descendre au cinquième et s'élever au-dessus du tiers de la mortalité totale.

Cette énorme quantité des décès par phthisie pourrait faire prématurément conclure que le climat de Brest est extrêmement défavorable aux malades atteints de cette affection. Avant d'arriver à une conclusion aussi catégorique, il faut chercher la signification du chiffre que nous venons de trouver. N'oublions pas que la comparaison des décès les uns avec les autres ne donne sur la mortalité que des renseignements incomplets, si le chiffre de la population fournissant les décès n'est pas exactement connu. Ainsi, par exemple, supposons un hôpital dans lequel les chiffres des décès par phthisie soit d'un cinquième, nous ne sommes pas en droit de conclure que la mortalité par phthisie est réellement plus forte à Brest que dans la ville où serait situé cet hôpital. L'âge joue en effet un grand rôle dans l'évolution de la phthisie, et le groupe des habitants de l'âge qui fournit le plus ordinairement cette maladie est relativement plus nombreuse à Brest, par rapport à la population totale, que dans les autres villes. Le rapport des décès par phthisie aux décès par autres causes s'en trouve nécessairement augmenté.

La population masculine compte, à Brest, 525 hommes âgés de 20 à 40 ans sur 1,000 hommes de tout âge. Or, en France, sur une population de 1,000 habitants, il ne doit y avoir que 303 habitants de 20 à 40 ans (*Annuaire du Bureau des Longitudes*).

On sait que de 20 à 40 ans se montre de préférence la phthisie. De plus, c'est précisément cette population mâle de 20 à 40 ans qui, liée en grande partie au service militaire ou maritime, vient mourir à l'hôpital, alors que les décès des enfants et ceux des personnes âgées ont lieu à domicile. Telles sont les causes qui augmentent à l'hôpital de la marine le nombre des décès par phthisie.

Des circonstances particulières, mais agissant avec une force beaucoup moindre, tendent, d'un autre côté, à diminuer dans les hôpitaux de la marine le nombre des décès par phthisie. Dans les villes à population fixe, les phthisiques font plusieurs entrées successives dans les hôpitaux et finissent par y succomber. A Brest, lorsque l'affection tuberculeuse est nettement caractérisée, mais qu'il reste encore aux malades des forces suffisantes, un congé de convalescence ou un congé de réforme donne aux malades non guéris leur *exeat*, et leurs décès ne viennent pas grossir, quelques mois plus tard, le chiffre mortuaire de l'hôpital.

Soumise à ces deux modificateurs, en sens inverse, mais dont le premier, celui qui augmente le chiffre, est le plus puissant, la mortalité par phthisie ne peut donc pas être connue de manière qu'il soit possible de trouver la signification réelle du chiffre qui l'exprime. On peut cependant arriver à la conclusion suivante : S'il existe une ville où le nombre des décès par phthisie s'élève à 29 pour cent du total des décès ou à 35 pour cent du total des décès par maladies internes d'origine locale, et si, d'un autre côté, la population de cette ville, au lieu de présenter une répartition aussi anormale des âges que la ville

de Brest, présente au contraire la répartition des âges telle qu'elle est en France, la mortalité par phthisie y est plus forte qu'à Brest. Lorsque les documents pour faire cette comparaison auront été réunis, alors seulement on pourra savoir si le climat de Brest est réellement défavorable à cette affection. Il faut toutefois excepter de ces comparaisons les hôpitaux des localités où les phthisiques vont chercher un meilleur climat et où ils grossissent artificiellement le nombre des décès.

Nous avons vu plus haut le rôle important joué par les maladies des organes respiratoires de toutes sortes. En groupant toutes ces maladies, nous trouvons que sur 1 000 maladies internes, 572 sont dues à des affections des organes de la respiration ; c'est beaucoup plus de la moitié.

Après la phthisie pulmonaire, la *pneumonie* est la principale cause des décès de la population dont nous nous occupons : 116 pneumonies sur 1000 décès par maladies internes locales, soit un peu plus de un dixième des causes de décès.

La *pleurésie*, affection relativement plus à redouter que la pneumonie, n'est rangée qu'au huitième rang comme cause de décès.

Les *autres* affections de la poitrine réunies donnent un total de décès qui ne les range qu'au septième rang.

La *fièvre typhoïde* est, à l'hôpital de la marine, la troisième cause de mortalité par maladies internes. Elle donne un chiffre presque égal à celui de la pneumonie. Si cette dernière maladie est sporadique et liée aux influences atmosphériques, la fièvre typhoïde se présente, à Brest, avec des allures qui lui font

revêtir le plus souvent la forme épidémique. Elle est soumise à des causes d'un autre ordre. Si, ainsi que nous l'avons fait remarquer dans notre chapitre *de l'Influence de la pression atmosphérique sur l'état sanitaire*, on peut constater une influence indirecte des agents météorologiques sur la marche de ces épidémies ; il paraît certain que ces agents n'ont pas à eux seuls le pouvoir de faire apparaître la maladie. Dans l'examen d'une autre période décennale, la pneumonie conserverait sans doute le deuxième rang comme cause des décès, tandis qu'il n'en serait probablement pas de même pour la fièvre typhoïde, qui changerait de rang.

Nous pouvons en dire autant du choléra et des fièvres éruptives, dont les rangs ne peuvent être assignés comme devant être toujours les mêmes. Les formes épidémiques que revêtent ces maladies rendent leur influence sur la mortalité essentiellement variable, et on peut observer heureusement de longues périodes pendant lesquelles on ne les voit apparaître qu'à l'état sporadique.

Les *affections du cerveau* occupent le quatrième rang parmi les causes de mortalité. Il faut remarquer que nous avons confondu sous cette dénomination toutes les affections aiguës ou chroniques du centre de l'innervation. Jamais, dans la période qui nous occupe, la méningite n'a offert le caractère épidémique. Comme il ne s'agit ici que d'une population hospitalière qui exclut les enfants, on voit que le chiffre des affections du cerveau est relativement élevé.

Les *affections du cœur*, très-communes à l'hôpital de Brest, ne sont cependant qu'au dixième rang comme causes de décès. Cela provient de ce que la

lenteur de l'évolution de ces maladies fait réformer du service les hommes atteints d'affections du cœur, dès le début de ces affections, et que la population ouvrière de notre arsenal est alors presque seule à fournir les décès pour cette cause.

Les *affections des organes de l'abdomen*, autres que la dyssenterie et la fièvre typhoïde, sur lesquelles nous avons donné les renseignements nécessaires, sont rares. Le chiffre des péritonites est remarquable. Un certain nombre de ces péritonites auraient sans doute pu être portées à l'actif de la tuberculose.

Il nous reste à noter la rareté des cancers. Provient-elle d'une rareté réelle de cette affection, dans la ville de Brest, ou de la rareté de cette maladie sur la clientèle spéciale de l'hôpital ? C'est ce qu'il ne nous est pas possible de dire.

En résumé : la phthisie pulmonaire, la pneumonie, la fièvre typhoïde sont les trois causes les plus communes des décès de la population masculine adulte de la ville de Brest. Si la première de ces maladies est extrêmement fréquente, cela provient surtout de la répartition de la population qui compte un grand nombre d'habitants de l'âge où cette maladie apparaît de préférence. Rien ne permet jusqu'à présent d'affirmer que cette maladie soit relativement plus fréquente que dans les autres villes de France.

VI

Répartition mensuelle des causes de décès à l'Hôpital de la marine

On trouvera à la page suivante le tableau de cette répartition pendant dix années. En divisant par dix chacun des nombres de ce tableau, on obtiendra la répartition des décès sur chacun des mois de l'année moyenne. L'inégalité des mois ne permettant pas de les comparer directement entre eux, nous avons porté, comme nous l'avons fait déjà dans d'autres circonstances, tous les mois à 31 jours; puis, pour simplifier encore les comparaisons, nous avons cherché quelle était la répartition mensuelle de douze cents décès annuels par chaque maladie. C'est ainsi que nous avons obtenu le second tableau.

L'examen du premier montre qu'il est inutile de chercher la répartition mensuelle des maladies ayant fourni un nombre très-faible de décès. Nous avons aussi négligé de chercher la répartition des décès par les maladies n'offrant pas d'intérêt pour notre étude actuelle; c'est pourquoi notre second tableau ne se rapportera qu'à un nombre restreint d'affections. Le premier pourra toujours, à l'aide d'un calcul très-simple, fournir les renseignements que l'on aurait à chercher.

RÉPARTITI

DES CAUSES DE DÉC

A L'HOPITAL D

CAUSES DE DÉCÈS.		Décemb.	Janvier	Février	M
Maladies de la respiration.	Phthisies pulmonaires.	93	90	110	1
	Pneumonies..........	23	39	49	
	Pleurésies...........	8	16	11	
	Autres maladies......	18	21	23	
	Fièvres typhoïdes.....	35	52	47	3
Maladies épidémiques.	Typhus..............	»	3	»	
	Choléra..............	1	30	8	
	Fièvres éruptives.....	31	45	53	2
Maladies de l'innervation	Maladies du cerveau..	24	23	26	2
	Autres maladies......	1	3	2	
Maladies de la circulation.	Maladies du cœur....	2	3	3	
	Hydropisies..........	2	4	5	
Maladies exotiques.	Cachexies paludéennes.	1	2	»	1
	Dyssenteries et diarrhées	27	29	28	23
	Hépatites............	1	3	3	1
Autres maladies internes...............		31	38	30	31
Maladies chirurgicales..................		20	35	35	29
TOTAL DES DÉCÈS..........		318	436	433	390

(ENSUELLE

(ENDANT DIX ANS

(ARINE DE BREST

(1866-1875)

(Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septemb.	Octobre	Novemb.	DIX ANS.
118	109	62	48	56	57	67	76	1011
34	37	28	17	9	8	12	15	330
18	20	9	5	7	9	4	7	130
19	9	6	5	6	6	4	13	147
24	18	27	19	13	11	17	31	326
»	»	»	»	»	»	»	»	3
2	»	2	1	2	»	1	»	49
10	9	5	8	12	14	10	17	238
18	35	17	14	18	12	19	16	242
2	1	1	»	2	3	2	2	21
3	5	6	3	4	5	1	4	44
2	3	2	1	»	2	2	2	28
1	1	3	1	»	2	1	»	13
27	25	18	17	27	8	21	24	274
3	4	2	1	3	1	3	1	26
27	11	20	23	17	16	18	18	280
26	27	31	37	15	15	20	20	310
334	314	239	200	191	169	202	246	3472

RÉPARTITION MENSUELLE DE 1200 DÉCÈS ANNUELS

DE CHAQUE MALADIE

Hôpital de la marine (1866-1875). (Les mois égaux en jours).

MOIS ET SAISONS.	Décès de causes quelconques.	Phthisies pulmonaires.	Pneumonies.	Pleurésies.	Autres maladies de la respiration.	Fièvre typhoïde.	Fièvres éruptives.	Maladies du cerveau.	Maladies chirurgicales
Décembre....	108	108	81	73	144	126	150	116	76
Janvier......	147	104	138	145	168	187	218	111	132
Février......	161	141	191	109	200	187	285	140	144
Mars........	131	145	210	145	136	115	116	97	110
Avril........	117	142	124	173	160	90	48	92	102
Mai..........	106	127	131	182	72	65	44	170	102
Juin.........	84	74	103	82	48	100	39	87	121
Juillet.......	68	56	62	45	40	65	39	68	140
Août.........	65	65	32	64	48	47	58	87	57
Septembre...	58	68	28	82	48	39	68	58	61
Octobre......	68	78	43	36	32	64	48	92	76
Novembre...	87	92	57	64	104	115	87	82	79
Hiver........	416	353	410	327	512	500	653	367	352
Printemps...	354	414	465	500	368	270	208	359	314
Été..........	217	195	197	191	136	212	136	242	318
Automne.....	213	238	128	182	184	218	203	232	216
Année.......	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1200

D'après la première colonne du tableau ci-contre, les décès à l'Hôpital de la marine ont leur maximum en février ; ils vont en décroissant d'une manière fort régulière et sans oscillations jusqu'en septembre, moment de leur minimum. Ils montent ensuite régulièrement et rapidement jusqu'en février.

La mortalité générale de l'hôpital de la marine diffère donc de celle de la ville ; elle n'offre qu'un seul maximum et qu'un seul minimum. Il ne reste aucune trace de la diminution momentanée de la mortalité au mois de mars, ni du premier maximum, si constant cependant à tout âge, au mois d'avril, d'après les documents tirés de l'état-civil. Il y a de plus un retard de la mortalité de l'hôpital sur celle de la ville, retard qui peut s'expliquer par la plus grande quantité de maladies chroniques traitées à l'hôpital, tandis que les maladies aiguës emportent souvent les malades à leur domicile.

Si, dans le résultat général, les oscillations de la mortalité disparaissent à l'hôpital, nous verrons qu'elles réapparaissent en partie dans l'analyse de la mortalité, dont le minimum et le maximum se déplacent selon la maladie.

La *phthisie pulmonaire* présente son maximum de décès en mars, son minimum en juillet (V. pl. VII). Les phthisiques succombent, à Brest, à peu près également en février, mars et avril, mais le maximum est bien en mars.

Juillet, août et septembre sont les mois le moins chargés de décès par phthisies ; le minimum de juillet est plus nettement accusé que ne l'est le maximum. Les chances de mort par cette maladie sont, en mars, presque triples de celles du mois de juillet.

Relativement aux saisons, le printemps est la plus funeste, l'été la meilleure, l'hiver se rapproche du printemps, et l'automne est presque aussi favorable que l'été. L'époque de la chute des feuilles est donc loin d'être la saison où meurent les poitrinaires. Ce n'est qu'après les atteintes des froids de l'hiver qu'ils succombent, avec un retard de l'effet sur la cause qui porte au printemps ou plus exactement au mois le plus froid et aux deux suivants, la mortalité par phthisie.

Les *pneumonies* tuent surtout de janvier à mars. Le maximum de mars est très-accentué. Elles présentent leur minimum de décès en septembre.

Pour les *pleurésies*, il y a un retard de deux mois du maximum de la mortalité sur l'époque du maximum de la mortalité par pneumonie. Retard remarquable, les causes des pneumonies et des pleurésies paraissant être les mêmes; mais la dernière de ces maladies évolue lentement, tandis que les pneumonies mortelles évoluent rapidement. Le minimum des décès par pleurésies est en octobre, il est donc en retard d'un mois sur celui des pneumonies. La courbe de mortalité par pleurésies est d'ailleurs beaucoup moins régulière que celle de la mortalité par pneumonies.

Relativement au groupe des *autres* maladies respiratoires, le mois le plus froid, février, est le plus à craindre, octobre est, au contraire, le plus favorable. Il y a certaines oscillations qui rapprochent la mortalité par ce groupe d'affections de la mortalité générale de la ville.

Pour la *fièvre typhoïde*, la répartition mensuelle des décès n'offre plus la même régularité que pour les maladies précédentes. Le maximum très-accentué des

décès, en janvier et février, se présente brusquement et presque sans liaisons avec la mortalité des mois voisins ; ceci provient de ce que l'épidémie de fièvre typhoïde de 1871 sévit au début de l'année. Sans cette épidémie, les décès se seraient répartis d'une autre manière sur les différents mois. Le maximum aurait cependant toujours été en hiver.

Les *fièvres éruptives* affectant le plus souvent la forme épidémique, n'offrent pas non plus une répartition régulière. Si, dans notre période de dix ans, le maximum des décès eut lieu en février, ce fut parce que, en 1871, l'épidémie de variole eut sa plus grande intensité au milieu de l'hiver. En enlevant de notre statistique l'année 1871, on trouve que les maladies éruptives se sont distribuées d'une manière assez uniforme sur tous les mois de l'année.

Les diverses affections que nous venons d'énumérer présentent une grande régularité dans la distribution mensuelle des décès qu'elles occasionnent. Cette régularité contraste d'une manière caractéristique avec l'irrégularité, le désordre des courbes représentant la fréquence mensuelle des décès par les maladies pour autres causes ; entr'autres par les maladies du cerveau et les maladies du cœur, et plus encore par les causes que nous avons omis d'indiquer dans notre tableau. L'influence des agents météorologiques est faible ou nulle dans ces dernières maladies, ou du moins n'agit pas d'une manière qui puisse être facilement mise en évidence.

CHAPITRE XVI

INFLUENCE DE LA TEMPÉRATURE

ET DE

L'ÉTAT HYGROMÉTRIQUE SUR L'ÉTAT SANITAIRE

Pour limiter notre investigation et la faire porter sur des faits précis, nous étudierons l'influence de la température spécialement sur deux maladies, l'une chronique, l'autre aiguë : la phthsie pulmonaire et la pneumonie. Les seuls documents de statistique médicale de la valeur desquels nous puissions être certain portant sur les décès, ce sont eux qui nous serviront à étudier l'état sanitaire.

Les diagnostics des entrées et des sorties des malades présentent trop d'incertitude quand ils n'ont pas été portés par l'auteur même d'une statistique pour que nous puissions nous servir de ces diagnostics. Ce sera donc surtout à l'aide de la mortalité que nous jugerons l'état sanitaire comme nous l'avons fait jusqu'ici. Nous rapprocherons les résultats relatifs à cet état sanitaire de ceux que nous ont fourni les observations météorologiques. Quelques considérations générales doivent précéder cet examen.

« Il est un certain nombre des croyances que les générations médicales se transmettent sans les contrôler, qui prennent droit de domicile dans la science et s'y perpétuent, jusqu'au jour où l'esprit d'examen s'en empare pour leur faire subir l'épreuve des faits. On reconnaît alors, avec une certaine surprise, que les opinions qui semblent avoir de si profondes racines ne reposent en réalité que sur des bases peu solides, et, l'analyse terminée, on s'étonne de trouver si peu de chose au fond du creuset. » (ROCHARD, *de l'Influence de la navigation et des pays chauds sur la marche de la phthisie pulmonaire*).

Cette pensée, si bien exprimée par M. J. Rochard, doit précéder l'exposé des résultats partiels que nous ont fournis nos recherches de climatologie faites en France après des recherches du même ordre dans les diverses régions tropicales que nous avons habitées ou parcourues. En étudiant le *Climat du Sénégal*, nous avons eu à nous heurter à certains préjugés. Nous avions pensé n'avoir affaire qu'à des croyances limitées à une certaine fraction du public médical, fraction dont l'un des plus éminents représentants a bien voulu depuis apporter à notre opinion la haute autorité de son savoir, en se rangeant de notre côté dans la nouvelle édition d'un savant traité d'hygiène.

Au début de nos recherches sur le climat de Brest, nous n'avons pas tardé à nous apercevoir que ce que nous croyions une erreur limitée, provenait d'une série de préjugés médicaux devenus en quelque sorte classiques, et contre lesquels la moindre assertion revêt la forme d'un paradoxe.

La météorologie, comme toutes les sciences peu avancées, n'est souvent étudiée que d'une manière

très-superficielle, et de même que bien des gens se croient le droit de parler médecine sans l'avoir étudiée, beaucoup de médecins parlent de météorologie, tout en en ignorant les notions les plus indispensables.

Il suffirait de faire quelques citations des auteurs les plus recommandables, des écrivains les plus récents pour démontrer combien les lois qui régissent l'atmosphère sont ignorées d'un certain nombre de ceux mêmes qui cherchent dans l'atmosphère les causes des maladies. Les assertions d'Hippocrate, relatives aux modifications atmosphériques et applicables au climat de la Grèce, ont été étendues à tous les climats. Telle est, croyons-nous, une des sources des préjugés contre lesquels nous avons à nous élever.

Les connaissances chimiques et physiques de l'air ont en partie détruit les erreurs existant dans la science sur les qualités de l'air des montagnes, de l'air marin, etc. Mais les variations de la température atmosphérique jouent encore dans l'interprétation des causes des maladies un rôle dont on abuse. Nous allons étudier ce rôle dans les deux maladies les plus communes et les plus importantes : dans la phthisie pulmonaire et dans la pneumonie.

Quelle est l'influence des températures moyennes mensuelles sur la fréquence des décès par phthisie pulmonaire ?

Nous chercherons d'abord cette influence à Brest, d'après les observations atmosphériques et médicales contenues dans ce volume.

Traçons (V. pl. VII) la courbe représentant la marche des moyennes mensuelles de la température, moyennes corrigées telles que nous les avons données à la page 273. Traçons sur la même feuille la courbe représentant le nombre des décès de chaque mois par phthisie pulmonaire, pendant la même période de dix ans.

Dès le premier coup d'œil, on reconnaît que les décès suivent une marche complétement opposée aux températures mensuelles. L'opposition des deux courbes est nettement accusée; si l'on renverse la courbe représentant la température, on constate que les deux courbes sont alors peu différentes; mais il y a un retard du mouvement des décès sur celui de la température, retard tel qu'il faudrait avancer d'un mois vers la gauche toute la courbe des décès pour que les deux courbes fussent aussi près de se confondre que possible.

Ce qui peut se traduire de la manière suivante : quand la température est à son minimum, les décès par phthisie pulmonaire sont très-nombreux, et ils ne tardent pas à atteindre leur maximum dans les mois qui suivent immédiatement.

Quand la température s'élève, les décès par phthisie diminuent. Au moment du maximum de la température, les décès deviennent très-rares. Ils ne tardent pas à atteindre leur minimum dans le mois suivant.

Les décès par phthisie pulmonaire sont donc en nombres complétement subordonnés aux moyennes mensuelles de la température. Les décès mensuels sont en raison inverse de la température moyenne des mois les précédant immédiatement.

Quelle est l'influence des variations de température sur les décès par phthisie pulmonaire?

Nous avons, dans notre premier chapitre, étudié avec une attention toute spéciale les oscillations de la température. Nous n'avons pas à revenir sur les détails dans lesquels nous sommes entré.

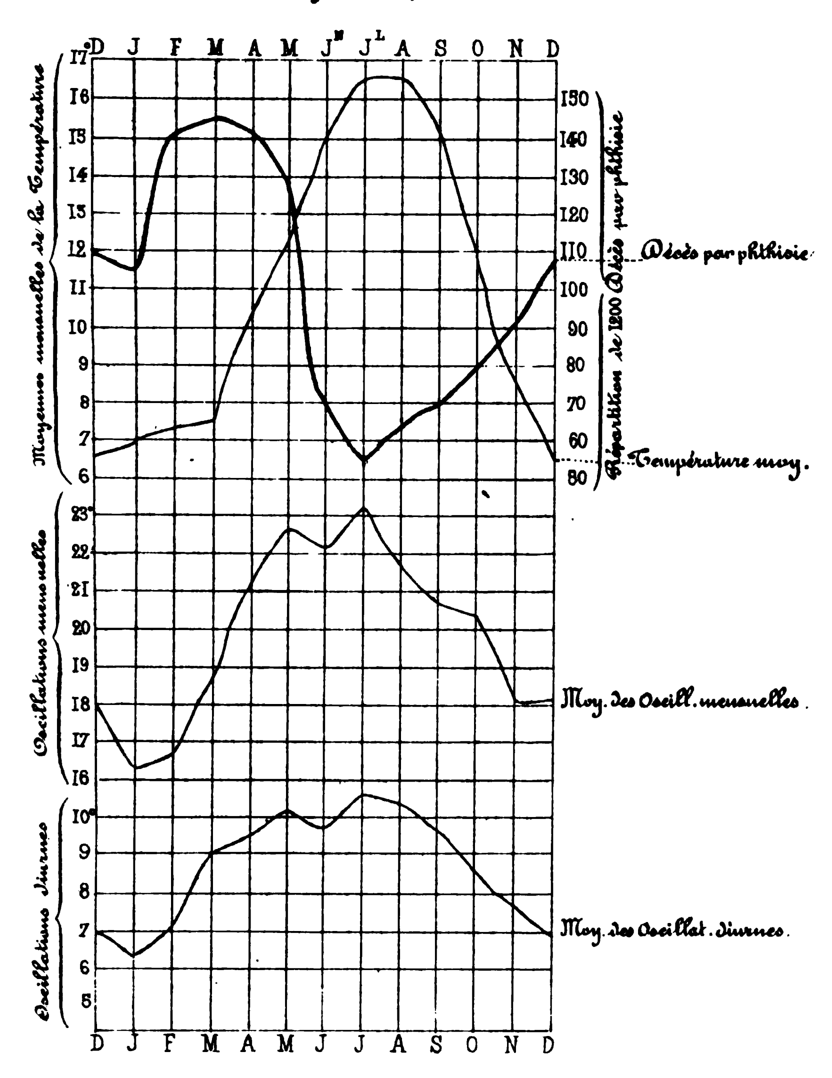
L'amplitude des oscillations mensuelles varie de la même manière, d'un mois à l'autre, que celle des oscillations nycthémérales. L'amplitude de ces oscillations, tout en augmentant avec l'élévation des températures moyennes, ne le fait pas d'une manière parfaitement parallèle à l'augmentation des moyennes.

Si nous rapprochons la courbe des décès par phthisie de celles représentant quelle est de mois en mois l'amplitude, soit des variations thermométriques mensuelles, soit des variations thermométriques nycthémérales (V. pl. VII), nous constatons les faits suivants :

Au mois où les variations thermométriques sont les plus faibles, en janvier, les décès par phthisie sont sensiblement au niveau de leur moyenne, et le mois qui suit celui des oscillations minima est celui où les décès sont tout à coup devenus très-nombreux et peu différents en nombre du mois suivant où ils atteignent leur maximum.

Au mois des variations de température les plus fortes, en juillet, les décès par phthisie sont beaucoup au-dessous de la moyenne, et le mois qui suit celui du maximum de l'amplitude de ces variations est précisément celui où les décès sont à leur minimum.

PL.VII. BREST, (1866-1875)



Ainsi donc, s'il y a une relation entre l'amplitude des oscillations de la température et le nombre des décès par phthisie, cette relation est tout à fait en sens inverse de ce que l'on croit communément. Si ces oscillations agissent, ce n'est pas lorsqu'elles sont les plus fortes, mais lorsqu'elles se passent dans le voisinage des extrêmes du froid, au moment où elles sont les plus faibles.

Le moment des faibles amplitudes des oscillations du thermomètre ne coïncide donc avec rien de particulier dans le nombre des décès, et il est suivi du moment du plus grand nombre des décès. Aux grandes oscillations de température de l'été, correspond une diminution dans le nombre des décès, et ce moment est suivi précisément du minimum du nombre des décès.

Les relations entre la température et les décès peuvent se résumer de la manière suivante :

La mortalité mensuelle par phthisie est, à Brest, en raison inverse de la température moyenne du mois ou des deux mois précédant les décès. Les oscillations de la température atmosphérique n'ont sur la marche de la phthisie vers sa terminaison fatale que des influences sans rapport avec leur amplitude.

Ce résultat obtenu, à Brest, de l'examen des faits n'a rien de spécial à cette ville. Si l'on cherche à étendre l'étude que nous faisons ici pour une localité particulière, on ne tarde pas, en rejetant les théories et les idées préconçues, en ne mettant en regard les les uns des autres que des faits bien constatés, à reconnaître que les choses se passent ainsi dans un grand nombre de contrées.

Où trouver des régions à température plus cons-

tante, à oscillations plus faibles que les régions tropicales ? Interrogeons les auteurs ayant étudié la marche de la phthisie dans ces régions. Ils constatent par des faits que la phthisie y est plus dangereuse et plus rapidement mortelle qu'en France. Il est vrai que ces mêmes auteurs, cédant au besoin d'explication qui tourmente tout esprit chercheur, disent que les variations thermométriques sont la cause des ravages de la phthisie dans ces régions. L'explication est fausse, puisqu'il suffit d'ouvrir un livre de météorologie pour y voir que, si un fait est certain, c'est la diminution de l'amplitude des variations thermométriques à mesure que l'on s'éloigne des pôles et que l'on se rapproche de l'équateur. Mais l'assertion médicale n'en est en rien ébranlée, parce qu'elle repose sur les faits et non sur une vue de l'esprit qui peut se tromper.

Nous avons sous les yeux une série d'observations faites en 1853, aux îles de la Société, à Taïti. Voilà un climat maritime et égal par excellence ; la phthisie y ravage la population indigène. Les variations de température y sont-elles pour quelque chose ?

Si les variations de température atmosphérique sont si à redouter, pourquoi donc, lorsque l'on quitte les régions tempérées, pour remonter vers les régions froides et à fortes oscillations, voisines du pôle, voit-on la phthisie disparaître presque complétement du cadre de la pathologie ?

Si les variations de température étaient une importante cause de mortalité par phthisie, c'est à Brest que l'on devrait venir chercher un refuge contre cette maladie, puisque le climat de Brest est plus égal que les autres climats de la France. Il est vrai que

l'on a affirmé le contraire, pour expliquer le grand nombre des décès par phthisie dans cette ville. Mais c'est une assertion que tout notre livre dément.

Une remarque facile à vérifier, c'est qu'il n'est pas possible d'ouvrir un livre parlant d'une localité particulière de la France du Nord, de l'Ouest ou du Centre, sans y trouver cette affirmation que nulle part on ne trouve plus de phthisiques, et que nulle part aussi les vicissitudes atmosphériques ne sont plus rudes à supporter. Chacun regarde autour de soi et ne voit pas ce qui se passe ailleurs. Des phénomènes observés partout paraissent étonnants. On prend pour des exceptions des phénomènes parfaitement normaux.

Que de personnes n'avons-nous pas entendu dire, en présence d'une oscillation diurne de dix degrés centigrades, que cette variation était extraordinaire, dénotait un climat affreux, à variations énormes, alors que, dans des villes prises sur tous les points de la France, cette variation de dix degrés dépasse à peine la moyenne de l'oscillation diurne normale dans notre contrée (V. notre tableau, p. 62). Le climat est comme la fortune : nul n'est content de son climat. Laissons ces plaintes aux malades cherchant des causes à leurs souffrances et des consolations dans l'espoir d'une fuite loin de ces causes imaginaires ; mais nous, médecins, n'affirmons que celles qui sont démontrées.

Quelle est l'influence des moyennes mensuelles de la température sur les décès par pneumonies ?

Faisons pour la pneumonie ce que nous avons fait pour la phthisie, c'est-à-dire comparons la courbe des

décès mensuels par cette maladie à la courbe des moyennes de la température.

Ces deux courbes suivent une marche inverse.

Le maximum des décès par pneumonies a lieu en mars, c'est-à dire trois mois après le minimum de la température, minimum différant très-peu des températures de janvier et février. Le minimum des décès est en septembre, c'est-à-dire se présente un mois après le maximum de la température.

Pendant l'hiver, alors que la température moyenne est très-basse et ne s'élève d'un mois à l'autre que d'une quantité très-faible, les décès qui, au début de la saison, en décembre, étaient au-dessous de la moyenne, croissent avec une très-grande rapidité, se rapprochant très-brusquement, en février, de leur maximum, qu'ils atteignent en mars. Après mars, alors que les températures moyennes croissent rapidement, les décès par pneumonies descendent non moins rapidement. A l'ascension brusque de la température de mars à avril correspond une brusque diminution du nombre des décès par pneumonies. Les décès vont alors en diminuant régulièrement, à mesure que les moyennes de la température croissent régulièrement, et, comme nous l'avons dit, ils atteignent leur minimum un mois après que la température a atteint son maximum. Après le mois de septembre, les décès vont croissant, pendant que la température baisse, ils croissent assez lentement pour être encore, au mois de décembre, inférieurs à la moyenne.

Ainsi donc, en tenant compte de la durée des pneumonies mortelles et du retard du moment de l'effet sur celui de la cause, on constate ceci :

L'élévation rapide de la température, après l'hiver, correspond à une diminution brusque dans le nombre des décès par pneumonies.

L'élévation lente et régulière de la température, dans l'été, correspond à une diminution lente et régulière des décès.

L'abaissement de la température en automne correspond à une augmentation lente des cas de décès par pneumonies.

La constance des températures basses de l'hiver (leur élévation est presque nulle) correspond à une augmentation rapide et considérable des décès par pneumonies, augmentation qui se fait sentir avec un retard d'un mois.

Quelle est l'influence des oscillations de température mensuelles ou nycthémérales sur les décès par pneumonies ?

Le rapprochement des courbes des décès de celles représentant l'amplitude des oscillations, soit mensuelles, soit diurnes, donne le résultat suivant.

Les décès par pneumonies sont plus fréquents en mars, au moment où les amplitudes des oscillations thermométriques sont modérées et immédiatement après le moment où ces amplitudes sont les plus faibles (hiver).

Les décès par pneumonies sont plus rares au moment où les oscillations mensuelles et nycthémérales sont modérées et peu après le moment où elles ont leur amplitude maxima (été).

En résumé, les décès sont en raison inverse de l'amplitude des oscillations mensuelles ou diurnes de

la température dans le mois immédiatement précédant. On peut donc affirmer que ces variations ne sont pas la cause des pneumonies. Si les oscillations thermométriques étaient la cause des pneumonies, sous le climat égal de Brest, les pneumonies devraient être plus rares que dans les autres parties de la France. Les chiffres nous font défaut pour affirmer que les décès par pneumonies sont (comme tendrait à le faire croire leur nombre élevé), en proportion plus forte que dans les autres villes de France, rien non plus de permet de penser que ces phlegmasies soient relativement plus rares, à Brest, que dans les autres villes.

Il ne faut pas oublier que nous n'examinons ici que les relations des décès par pneumonies avec les variations de l'air atmosphérique. Nous n'avons pas à nous occuper des différentes sortes de réfrigérations qui sont causes déterminantes de tel ou tel cas de pneumonie. Ces réfrigérations sont sous la dépendance d'autres phénomènes que les oscillations thermométriques de l'atmosphère.

Nous n'avons pas à faire l'étude étiologique de la pneumonie. Certes les réfrigérations causes de pneumonies sont en grande partie dues à des changements dans l'atmosphère, mais parmi ces changements les oscillations thermométriques ne jouent pas le rôle qu'on leur attribue, tandis que les moyennes mensuelles ont un rôle de la plus haute importance. L'explication de ces faits pourrait être donnée assez facilement. L'appréciation physiologique du chaud et du froid diffère considérablement de l'appréciation de la dilatation plus ou moins grande d'une colonne thermométrique. L'organisme est plus

compliqué qu'un simple thermomètre et réagit d'une manière très-différente et beaucoup plus complexe.

Les sensations de refroidissement n'impliquent pas forcément la nécessité d'une variation thermométrique des milieux. C'est ainsi que dans une chambre uniformément chaude il suffit d'agiter un éventail pour éprouver une sensation de froid. Agité au-devant d'un thermomètre, cet éventail ne modifiera en rien la dilatation du mercure de ce thermomètre.

M. Ch. Naudin, appliquant à la physiologie végétale les données de la météorologie, observe dans un jardin le degré de froid nécessaire pour amener la mort de certaines plantes, et constate que ces plantes meurent par une température de — 2°.3, tandis que, quelques jours auparavant, les mêmes plantes résistaient à — 3°.3. L'explication donnée par le savant membre de l'Institut mérite d'attirer l'attention du médecin parce qu'elle est applicable, jusqu'à un certain point, à l'explication des différentes sortes de refroidissements que peut éprouver le corps humain.

« On n'a pas assez distingué, en ce qui concerne les plantes, dit M. Naudin (1), le refroidissement par *convection* du refroidissement par *rayonnement*. Ce dernier, en général, dure peu, et la plante en perdant sa chaleur se fait comme une enveloppe protectrice de l'air qu'elle a échauffé à ses dépens ; il en est tout autrement du froid par *convection*, qui sans cesse et sans relâche, aussi longtemps que dure le vent froid, enlève à la plante le peu de chaleur qu'elle tire encore du sol. Elle est dans un bain d'air

(1) Annuaire de la Société météorologique, 1878, p. 95.

froid sans cesse renouvelé ; aussi, à égalité d'abaissement de température, le froid par convection fait-il beaucoup plus de mal dans les jardins que le froid par simple rayonnement. » Dans l'exemple cité, une plante résiste à — 3°.3 (par rayonnement) et périt à — 2°.3 (par convection).

Si nous cherchons à appliquer à l'homme exposé à des refroidissements, ce que M. Naudin a observé sur la plante, nous ne tarderons pas à trouver des déductions pratiques d'une haute importance. C'est plus rarement le froid par rayonnement que le froid par convection qui intervient comme cause de pneumonie. Le froid par convection c'est le froid par *courant d'air*, si souvent cause de pneumonie et que ne trahit pas le thermomètre, c'est celui de l'homme qui, exposé au vent, grelotte sous des vêtements mouillés. Le froid par rayonnement c'est celui qu'éprouve l'homme immobile en plein air par un temps calme.

Nous ne répéterons pas ici ce que nous avons dit ailleurs (1) sur l'appréciation physiologique de la température et de ses oscillations ; mais il ne faut pas oublier que le thermomètre n'indique qu'une chose, la température de l'air, et que la température de l'air n'est que l'un des facteurs agissant dans les causes variées des refroidissements capables d'occasionner des pneumonies.

C'est en hiver que ce facteur température agit avec le plus d'énergie, parce que c'est à ce moment que la température atmosphérique s'éloigne le plus de la température du corps humain. Aussi n'est-il

(1) Recherches sur le Climat du Sénégal, *Chap. II.*

pas étonnant que le résultat de nos recherches indique : *une influence prépondérante des températures moyennes sur la fréquence des décès par pneumonies*, tandis qu'il ne permet de reconnaître *aucun rôle direct, dans l'étiologie de cette maladie, à l'étendue plus ou moins grande des oscillations de la température atmosphérique.*

Influence de l'état hygrométrique sur l'état sanitaire.

La quantité absolue de vapeur d'eau contenue dans l'air variant, de mois en mois, de la même manière que la température, la comparaison que nous venons d'établir entre la fréquence mensuelle des décès et les moyennes thermométriques indique que les mêmes relations doivent exister entre les décès et l'état hygrométrique absolu. Plus il y a d'eau dans l'atmosphère, moins les décès qui suivent sont nombreux ; moins il y a d'eau dans l'air, plus les décès sont fréquents dans la période qui suit immédiatement. Le rapprochement des courbes de ces deux quantités variables le démontre.

Lorsque nous étudiions l'influence des vents sur l'état sanitaire (1), nous nous sommes demandé si les vents secs étaient favorables ou défavorables à la santé et si nous devions nous ranger à l'opinion d'Hippocrate, partagée par Michel Lévy, ou à celle opposée soutenue par MM. Casper de Berlin et Lombard de Genève. Nous avons employé, comme ces deux derniers auteurs, la méthode d'observation des

(1) Voir chapitre V.

faits ; elle nous conduit à admettre avec eux *qu'aucune circonstance atmosphérique n'est si nuisible à la santé que le froid sec, tandis que l'humidité même froide exerce l'influence la plus favorable sur l'état sanitaire.*

A Brest, cette influence se traduit visiblement par le mauvais état sanitaire qui accompagne et suit les séries de vents de NE, pendant l'hiver, et l'état sanitaire moyen ou favorable qui accompagne la prédominance des vents de SW.

On pourrait croire que cette conclusion n'est applicable qu'à l'habitant de Brest, acclimaté à l'humidité habituelle du pays : on se tromperait, cette règle s'étend à tous les pays. Les régions paludéennes font seules exceptions, parce que le poison palustre nécessite, pour agir avec intensité, une grande humidité et en même temps une grande chaleur. Nous avons dit que dans ces régions la mortalité, au lieu d'être hivernale, devenait estivale, non-seulement pour les enfants mais pour les adultes.

L'humidité relative moyenne suit une marche mensuelle inverse de celle de l'humidité absolue. Il en résulte donc que les décès augmentent et diminuent quelque temps après les moments où augmentent et diminuent les moyennes mensuelles de l'humidité relative. A Brest, cette humidité relative, toujours très-considérable, s'écarte peu de sa moyenne ; et les relations entre les décès, par phthisies pulmonaires et par pneumonies avec l'humidité absolue, sont beaucoup plus évidentes que celles inverses de ces mêmes décès avec l'humidité relative.

Il est remarquable que ce soit l'humidité absolue, paraissant n'impressionner que faiblement nos sens, qui agit le plus directement sur l'état sanitaire. En

réalité, l'humidité absolue fait sentir son influence sur notre organisme ; mais nous confondons, sous le nom de fraîcheur ou de chaleur, les sensations dues à l'état de la tension de la vapeur d'eau, avec celles provenant de la température, et c'est à la température seulement que nous attribuons à tort nos sensations.

On omet souvent d'indiquer, dans les observations hygrométriques, la tension de la vapeur d'eau ; on voit, qu'au point de vue sanitaire, elle joue un rôle trop important pour que son étude puisse être négligée en météorologie médicale.

Les recherches détaillées que nous avons faites sur l'étendue des oscillations diverses de l'état hygrométrique, permettent de rapprocher des courbes des décès celles de l'amplitude, selon les différents mois, des variations hygrométriques, soit mensuelles, soit diurnes. Le résultat que nous obtenons est contraire à ce que l'on croit communément. Les amplitudes de ces variations. quelles qu'elles soient, croissent comme les moyennes de la quantité absolue de vapeur d'eau. Ainsi donc, en hiver, ces variations sont faibles ; en été, elles sont fortes. De même que nous avons vu les oscillations atmosphériques de la température ne jouer qu'un rôle secondaire dans les causes des décès, les oscillations de l'état hygrométrique n'ont qu'un rôle qui s'efface complétement devant celui beaucoup plus important de la quantité moyenne de vapeur d'eau contenue dans l'atmosphère, selon les différentes époques de l'année.

Intimement uni à la température, l'état hygrométrique joue un rôle aussi important au moins que cette dernière, relativement à l'état sanitaire, et les

recherches sur l'état hygrométrique d'une contrée ne doivent jamais être négligées.

L'influence de l'état hygrométrique de l'air sur la santé ne doit pas être confondue avec l'influence que peut avoir la pluie sur la santé. Nous avons, dans un chapitre spécial, étudié cette action. Si l'humidité atmosphérique exerce une influence favorable sur l'état sanitaire, les pluies agissent souvent d'une manière opposée. Elles sont fréquemment causes occasionnelles de maladies aiguës, parce qu'elles mouillent les vêtements, dont le rôle protecteur se change alors en rôle agressif. C'est le plus ordinairement à des réfrigérations dues à des vêtements mouillés que les malades attribuent avec juste raison les pneumonies, les pleurésies et autres affections graves pour lesquelles ils entrent dans nos salles d'hôpital.

CONCLUSIONS

LE CLIMAT BRETON

La hauteur de vue avec laquelle le savant Professeur Ch. Martins a décrit le climat de la France, a rendu classique la division de ce climat en cinq grandes sections connues sous les noms de climats : 1° Séquanien ; 2° Vosgien ; 3° Rhodanien ; 4° Méditerranéen ; 5° Girondin.

Brest se trouve sous le climat Séquanien, comprenant les départements du Nord-Ouest, s'étendant jusqu'au Rhin en englobant la Belgique tout entière et ayant la Loire pour limite méridionale. La situation de Brest à l'extrémité occidentale de cette vaste région rend très-impropre au climat de Brest la description du climat Séquanien La distance entre l'extrémité de la presqu'île de l'Armorique et les bords de la Seine est trop considérable, et place Brest et Paris dans une situation trop maritime d'une part, trop continentale d'autre part, pour que la Seine ait le droit d'imposer son nom au climat qui nous occupe.

Une vue d'ensemble, à la hauteur de laquelle disparaissent les distinctions existant réellement entre les localités, permet seule cette dénomination. Ces distinctions ont pour notre genre de recherches une importance que nous ne pouvons oublier.

Le climat de Paris, sujet d'observations nombreuses, bien faites et fort étudiées, nous a naturellement servi de point de comparaison. On a pu voir par les nombreux parallèles que nous avons faits entre le climat de Brest et celui de Paris, combien les différences étaient grandes entre les deux villes. Il faut admettre un *climat breton*. Le climat de Brest n'est pas précisément le type du climat breton ; il offre l'exagération des caractères typiques de ce climat.

Les mouvements généraux de l'atmosphère font passer sur Brest des masses d'air se dirigeant du SW au NE, prenant dans leurs directions apparentes, résultats des mouvements qui les animent sur elles-mêmes, d'autres directions que le SW, mais provenant en somme des régions tropicales et ayant suivi le grand courant d'eau chaude qui traverse l'Océan et vient se jeter sur nos côtes. Cette masse d'air, dont la température est devenue uniforme pendant son long trajet sur l'Océan, rencontre sur son chemin, comme première terre, la Bretagne. Elle en élève la température que les rayons solaires trop obliques laisseraient froide comme celle de Terre-Neuve, et se décharge en même temps d'une grande partie de l'humidité qu'elle contient.

Température tiède, vents énergiques dominant du Sud Ouest, humidité considérable, nébulosité forte et persistante, brouillards et pluies, tels sont les phénomènes les plus saillants du climat breton. Cette

atmosphère humide, que nous avons comparée à une sorte de manteau enveloppant la presqu'île de Bretagne, donne au climat sa propriété caractéristique d'être le plus constant de la France.

Nous avons trop insisté dans le cours des chapitres précédents sur cette constance maritime du climat de Brest pour avoir besoin de nous répéter ici. Nulle part en France, si ce n'est probablement à l'île d'Ouessant, la différence entre les températures de l'été et de l'hiver n'est moindre. Nulle part les variations de température n'y sont aussi faibles, qu'on les examine de saison à saison, de mois en mois, dans l'espace d'un même mois, d'un jour à l'autre, ou dans le même nycthémère.

Comme dans le reste de la France, c'est en hiver que ces oscillations sont moindres ; aussi en résulte-t-il une température hivernale, dont la douceur ne peut trouver de comparaisons qu'au sud des Pyrénées ou sous le ciel de la Provence. L'acclimatement possible et exceptionnel de plantes importées des latitudes chaudes résulte de cette douceur des températures hivernales.

Ces avantages sont intimement liés à l'abondance des pluies qui ont en hiver et en automne leur maximum, tandis que le climat Séquanien proprement dit (Paris), se fait remarquer par la sécheresse de l'hiver, plus grande que celle des autres saisons.

S'il est un axiome indiscutable, c'est que la flore d'une contrée est l'expression de son climat.

M. Coutance, Professeur d'histoire naturelle, à l'Ecole de Médecine navale, vérifiant, par l'examen de la végétation, les assertions contenues dans notre premier chapitre, fit dans une séance de la *Société*

académique de Brest une lecture sur les *analogies du climat de Brest avec celui de l'époque tertiaire* (1). Nous voudrions pouvoir insérer ici toute entière la savante notice de l'auteur de l'*Olivier* et du *Chêne*. Nous citerons au moins une page de cette lecture, faite au commencement du mois de Février 1878 :

« Nous attendons l'hiver, et désormais il ne saurait être long. Peut-être consistera-t-il, comme cela arrive si souvent, en quelques nuits étoilées où le thermomètre descend un peu au-dessous de zéro ; et à cet hiver rapide et peu rigoureux succédera le printemps. Cette saison se liera insensiblement à un été plutôt humide que chaud, et que l'automne abrégera comme il raccourcit l'hiver. Supprimez nos quelques jours d'hiver, véritables surprises, véritables accidents pour notre végétation, plutôt qu'une phase normale ; élevez ensuite les moyennes de l'année de 4 à 7° (c'est l'estimation de Heer), et au lieu d'analogies, nous avons une identité parfaite avec le climat tertiaire moyen.

« Lorsque M. de Saporta fit ses remarquables études sur le pays tertiaire de la France, un fait le préoccupa beaucoup, c'était de concilier la présence d'arbres à feuilles caduques comme les chênes, les hêtres, les aunes, les bouleaux, avec cet hiver court et peu rigoureux, accusé par tant d'autres plantes. Les arbres que nous venons de nommer étaient-ils donc alors représentés par des espèces différentes des nôtres ? Les chênes, les aunes, les peupliers tertiaires étaient-ils des arbres à feuilles persistantes, de même que

(1) *Bulletin de la Société académique de Brest*, année 1878, p. 305.

nous voyons aujourd'hui encore des chênes toujours verts au Mexique, à Java ou ailleurs? Le spectacle de ce qui se passe à Madère, où nos espèces actuelles à feuilles caduques, au lieu de se dépouiller en quinze jours, perdent très-lentement leurs feuilles, du commencement de l'automne au commencement du printemps, fit penser au savant observateur que les choses devaient se passer ainsi autrefois, et que la présence des arbres à feuilles caduques n'accusait pas forcément l'existence d'hivers rigoureux à l'époque tertiaire. Eh bien, ce qui avait lieu à cette époque lointaine, ce qui se présente aujourd'hui à Madère, nous en avons le spectacle à Brest même, en ce moment. Des arbres à feuilles caduques, des aunes, par exemple, nous offrent à cette heure une image de l'époque tertiaire : dans les squares du Port de Commerce, dans ceux de la Gare, ces aunes n'ont pas encore perdu totalement leurs feuilles, elles sont tombées lentement, successivement, et celles qui restent sur l'arbre assistent à la pleine floraison des chatons élégants qui pendent maintenant à l'extrémité de tous leurs rameaux. Ce fait curieux est encore une preuve de l'analogie de notre climat avec celui de l'époque tertiaire. J'ajouterai même, qu'en ce moment les rencontres étranges qui caractérisent les tufs tertiaires pourraient se produire sous nos yeux, si nous vivions, comme alors, au bord de lacs tranquilles. Les fleurs du saule peuvent s'en aller tomber pêle-mêle à la surface des eaux avec des fleurs de myrtes, de camélias et de mimosées. Le même souffle emporte les feuilles des aunes et celles des camphriers, des eucalyptus, des bambous et des palmiers. »

Les variations de la pression barométrique sont les

mêmes sous le climat breton que dans les régions situées sur le même parallèle. Brest, par sa situation occidentale, est le premier point du continent sur lequel se font sentir les mouvements des lames atmosphériques accusées par ces variations de pression.

C'est aussi Brest qui reçoit le premier choc des tempêtes et des orages d'hiver, tandis que les orages d'été y sont aussi rares que les calmes prolongés.

Le climat de Brest subit des modifications annuelles qui, pour être moins considérables que dans les régions voisines, puisque tous les éléments météorologiques se rapprochent le plus possible de leur moyenne, n'en sont pas moins sensibles. Notre chiffre de dix années est trop faible pour que les variations annuelles puissent être étudiées, et encore moins pour que leurs comparaisons avec l'état sanitaire correspondant puissent donner des conclusions ayant autre chose qu'une fausse apparence d'exactitude. Encore moins pouvons-nous savoir si le climat de la localité a pu changer.

Le Professeur Ch. Martins fait une remarque pleine d'intérêt sur la mauvaise appréciation ordinaire des changements climatériques. Nous la reproduirons, parce que, en même temps qu'elle établit la constance des climats pendant la durée d'une existence humaine, elle est un excellent argument contre ceux qui, dans les sciences d'observations, croient pouvoir négliger l'emploi de la méthode statistique :

« Interrogez tous les vieillards, dit M. Ch. Martins (1), ils seront unanimes. Dans leur jeunesse, les

(1) *Annuaire météorologique de la France*, 1850.

hivers étaient moins longs, les étés plus chauds et les printemps plus précoces. Des chiffres exacts et inexorables renversent ces illusions. Dans plusieurs villes, Paris, Berlin, Milan, Genève, on possède des séries qui embrassent la période des cent dernières années. Consultez-les et vous verrez que rien n'est changé, ni la température moyenne de l'année, ni celle des saisons. Une succession irrégulière d'années chaudes, froides ou tempérées, pluvieuses ou sèches, d'hivers longs ou courts, de printemps précoces ou tardifs, voilà ce que nous apprennent ces annales de la météorologie positive. Rien n'a changé, si ce n'est ce vieillard dont le témoignage est infirmé par elles. Il était jeune à l'époque où les hivers lui semblaient moins froids et le printemps plus précoce. La chaleur de son sang suppléait à celle de l'atmosphère, la vivacité de son imagination embellissait les premiers jours du mois de mai et égayait la tristesse d'une nature encore engourdie par le froid : en un mot, le soleil de sa jeunesse l'éclairait et la réchauffait autour de lui, en la parant de toutes les beautés que le bonheur intérieur prête aux objets qui nous environnent. L'opinion si accréditée dans le monde par la plupart des vieillards a donc une cause physiologique ou subjective qui explique et justifie cette erreur. »

Rien, de mémoire d'homme, rien dans l'histoire de Brest ne permet de penser que le climat se soit modifié quelque peu.

S'il y a eu des changements dans le climat de la Bretagne depuis le commencement de la période historique, il n'existe aucune preuve de ce changement. Le climat ne s'est pas refroidi. Dans les

points de la Bretagne, où jadis on tentait la culture de la vigne et récoltait de mauvais vins, on tente actuellement cette culture et récolte aujourd'hui de mauvais vins. L'introduction de plantes étrangères, acclimatées depuis peu sous le ciel de Brest, ne pourrait être pour la postérité une preuve d'un adoucissement de notre climat à l'époque actuelle, comparativement à celle qui l'a précédée.

Le sol de la Bretagne, examiné à sa surface, ne donne que des preuves de sa constance actuelle. Les eaux courantes sont une expression des climats. Tandis que dans le midi de la France le régime des cours d'eau est torrentiel, les ruisseaux et les rivières qui prennent leurs sources dans les collines de Bretagne ont une égalité d'allure en rapport avec l'égalité du climat; ils croissent avec lenteur, s'abaissent insensiblement, ne sont jamais à sec et ne débordent point en inondations redoutables.

Cependant si nous interrogeons le sol dans ses couches profondes, nous trouvons en Bretagne, comme dans les autres parties du globe, des traces des modifications remarquables que les climats ont subies aux temps préhistoriques.

Les travaux de M. Oswald Heer, ceux de M. Nordenskiold nous montrent les variations considérables des climats qui se sont succédé en Suède et en Norwége. De groupes de siècles en groupes de siècles, la nature des arbres qui composaient les forêts de ces contrées change et accuse, par son changement, de profondes modifications dans les climats aux temps préhistoriques. Il a dû certainement en être de même dans notre pays.

En Bretagne, M. le docteur Ch. Barrois (1) a fait, dans la petite baie de Kerguillé, située à l'extrémité Est du Finistère, au Sud de la grande anse de Dinan, des observations démontrant l'existence de l'époque glaciaire sur nos côtes. Elles établissent que le climat de la Bretagne devait être le même au commencement de l'époque quaternaire (époque glaciaire) que celui de la Scandinavie actuellement. La Manche présentait alors les mêmes phénomènes de congélation que la Baltique de nos jours. La configuration des côtes de la Bretagne était alors sensiblement la même qu'aujourd'hui, bien que l'altitude de cette région fût inférieure de dix mètres à celle qu'elle atteint actuellement; à cette époque, des glaçons de charriage se formaient sur les côtes et dans les rivières de la Bretagne, et allaient disséminer sur les rivages de la Manche les galets variés dont ils étaient chargés.

On peut se demander combien de longues périodes séculaires ont dû s'écouler, pour qu'à cette période glaciaire, succédât celle du climat actuel de la Bretagne, dont la permanence dans les temps historiques paraît aussi certaine que celle du climat de la France entière.

Nous terminerons ce volume par un résumé général sous forme de tableau contenant les conclusions numériques les plus importantes relatives au climat de Brest. Les moyennes *normales* n'ont pu être calculées que pour le baromètre et le thermomètre. Les autres résultats sont les moyennes des dix années

(1) *Annales de la Société géologique du Nord*, et *Bulletin de l'Association scientifique*, t. XXII, p. 77.

qui nous ont fourni les observations les plus importantes. Pour la quantité de pluie, nous avons fait aux observations des quinze dernières années les corrections additives de un septième nécessaires pour que ces observations puissent être fondues avec celles faites au niveau du sol, dans la série précédente comprenant vingt-neuf années.

Il resterait à comparer les résultats de nos recherches de climatologie médicale à ceux obtenus dans les autres régions de la France. Les éléments de cette comparaison sont encore très-incomplets et difficiles à réunir; c'est un travail qui trouvera sa place dans une étude que nous espérons pouvoir entreprendre.

RÉSUMÉ GÉNÉRAL DU CLIMAT ET DE L'ÉTAT SANITAIRE DE LA VILLE DE BREST

ANNÉE MOYENNE

MOIS ET SAISONS.	MOYENNES NORMALES au niveau moyen de la mer. Pression barométrique.	Température.	NOMBRE de jours de gelée. (10 ans)	ÉTAT HYGROMÉTRIQUE moyenne à l'altitude de 67m. Tension de la vapeur. (10 ans)	Humidité relative en centièm (10 ans)	PLUIE au niveau du sol. Quantité en millimèt. (44 ans)	Nombre de jours. (10 ans)	JOURS de mauvais temps ou tempêtes (10 ans)	NOMBRE sur 100 vents par mois de vent de NE.	de vent de SW.	NOMBRE de naissances sur 1 200. (10 ans)	NOMBRE de décès sur 1 200. (10 ans)
	mm			mm								
Décembre.	761.4	6°8	5	6.85	84	108	19	7	13	23	91	95
Janvier....	60.3	5.9	6	6.93	86	97	20	5	9	35	104	122
Février....	61.8	7.1	3	6.93	83	80	15	2	11	30	105	114
Mars......	61.3	7.4	2	6.79	78	73	13	2	25	21	115	104
Avril......	61.3	9.5	0	7.98	75	68	11	2	18	17	111	118
Mai.......	60.8	12.8	0	9.06	72	59	12	1	22	24	102	109
Juin	62.9	14.8	0	10.72	74	53	11	1	22	23	96	96
Juillet.....	62.4	15.8	0	12.37	75	57	10	1	17	27	98	88
Août......	62.8	16.7	0	12.09	75	51	11	1	13	27	100	95
Septembre.	60.2	14.8	0	11.44	79	85	16	3	13	32	94	90
Octobre....	59.5	12.8	0	9.40	81	104	20	3	10	24	90	85
Novembre.	59.8	8.8	2	7.45	82	105	17	3	19	18	95	84
Hiver.....	761.2	6.6	14	6.90	85	285	54	14	12	29	300	331
Printemps.	61.1	9.9	2	7.98	75	200	36	5	21	24	328	331
Été........	62.7	15.8	0	11.72	74	161	32	3	17	26	294	279
Automne..	59.8	12.1	2	9.43	81	294	53	9	14	25	279	259
Année.....	761.1.	11.1	16	9.00	79	940	175	31	16	26	1200	1200

ERRATA

Page 5, *ligne* 4. — 58 mètres. (Voir la rectification faite page 159).

Page 8, *ligne* 11. — 56 mètres. (Voir la rectification faite page 159).

Page 29, *ligne* 10. — *Effacez* très-légèrement.

Page 31, *ligne* 6. — 6° 7, *lisez* 6° 8.

Page 68. — Année moyenne, hauteur de la pluie en mars. — *Au lieu de* 65, *lisez* 55.

Page 211, *ligne* 11. — *Au lieu de* 8, *lisez* 7.

Page 255, *ligne* 12 et 13. — *Au lieu de* trois kilomètres au N.-E., *lisez* deux kilomètres au Nord.

TABLE DES PLANCHES

TABLE

DES TABLEAUX MÉTÉOROLOGIQUES ET STATISTIQUES

Température

Vents

Pression barométrique

Hygrométrie

Etat du ciel

Mauvais temps

Nouvelles observations thermométriques

Statistique médicale

TABLE DES MATIÈRES

CHAPITRE IV. — *Les vents.*

CHAPITRE V. — *Influence des vents.*

CHAPITRE VI. — *Pression atmosphérique.*

CHAPITRE VII. — *Influence de la pression.*

CHAPITRE VIII. — *Etat hygrométrique.*

Chapitre XIV. — *Etat sanitaire de la ville de Brest.*

Chapitre XV. — *Des causes de décès.*

CHAPITE XVI. — *Influence de la température.*

CONCLUSIONS

TRAVAUX PUBLIÉS PAR LE Dr BORIUS

1864 Quelques considérations médicales sur le poste de Dagana, Sénégal (*Thèse, Montpellier* 1864, in-8°.)

1866 Service médical de l'établissement d'Indret. — Hépatite, abcès du foie, ouverture par le bistouri, injections iodées, drainage, guérison (*Gazette des Hôpitaux*, 26 août 1866).

1868 Recherches sur la nature et l'origine de l'épidémie qui sévit à l'île Maurice en 1868 (*Archives de médecine navale*, octobre 1868, p. 257-267).

1869 Des injections hypodermiques de sulfate de quinine dans le traitement des fièvres paludéennes graves de Ste-Marie de Madagascar (*Archives de médecine navale*, p. 241-242).

— Gorée, Sénégal. — Résumé des observations météorologiques faites pendant dix années (1856-1865) par les pharmaciens de la marine (*Annuaire de la Société météorologique de France*, 1869) t. XVII, p. 59-69).

1870 Etude sur le climat et la constitution médicale de Ste-Marie de Madagascar (*Archives de médecine navale*, 1870, p. 81-111).

1872 Remarques sur le climat du Sénégal (*Annuaire de la Société météorologique*, 1872, t. XX, p. 156).

1873 Résumés hebdomadaires des observations météorologiques faites à St-Louis (Sénégal), sous la direction du Dr Borius (*Moniteur du Sénégal de juin* 1873 *à juin* 1874).

— Extraits des observations faites à St-Louis (Sénégal) (*Bulletin de l'Association scientifique de France*, t. XII, page 435. — T. XIII, p. 15-32-95-126-263).

— Moyennes quotidiennes météorologiques à St-Louis en 1873-1874 (*Bulletin international de l'Observatoire de Paris*, 1873; nos 310-328-349;1874,89-117-215).

1874 Du régime des vents sur la côte de la presqu'île du Cap-Vert (*Revue maritime et coloniale*, août 1874 p. 568-599).

— Des pluies sur le littoral de la Sénégambie (*Revue universelle*, 1874, p. 313-337).

— Note sur le climat du Sénégal (*Annuaire de la Société météorologique*, t. XXII, p. 175-185).

1875 Recherches sur le climat du Sénégal. — Ouvrage accompagné de tableaux météorologiques, de 14 planches dans le texte et d'une carte du climat et de l'état sanitaire du Sénégal suivant les saisons (*un volume in-8°, XIX, 327 pages. Paris*, 1875, *Gauthier-Villars, libraire-éditeur*). Ouvrage couronné par l'Académie des sciences et par le Ministre de l'Instruction publique.

— Topographie de l'île de Gorée (*Bulletin de l'Association scientifique*, t. XV, p. 284).

— Observation de grêle au poste de Médine (Sénégal), le 2 juin 1874 (*Nouvelles météorologiques*, 1875, p. 132).

— Un cas de purpura rhumatismal à forme érythémateuse (*Gazette des Hôpitaux*, 1er juillet 1875).

1876 Observations des hauteurs des eaux du fleuve le Sénégal, à Dagana, Podor, Aéré, Matam, Bakel, Médine et Saldé (*Nouvelles météorologiques de* 1876, p. 45).

— Note sur une sécheresse extrême à St-Louis (Sénégal). — Insuffisance de la formule de Regnault (*Nouvelles météorologiques*, 1876, p. 74).

— Extraits des observations faites au Sénégal à l'observatoire fondé par le Dr Borius (*Bulletin international de l'Observatoire de Paris*, 1876, nos 262-283, et *Annuaire de la Société météorologique*, t. XXIV. p. 111-113).

— Note sur la température des eaux du Sénégal (*Annuaire de la Société météorologique*, t. XXIV. p. 84-98),

— Observations pluviométriques faites à Brest pendant 44 années (*Ann. de la Société météor.*, 1876, t. XXIV, p. 176-178).

1877 Sur les circonstances atmosphériques qui ont précédé et accompagné l'épidémie de fièvre typhoïde de la ville de Brest, à la fin de l'année 1876 et au commencement de 1877. — Note communiquée à l'Académie de médecine dans la séance du 17 avril 1877; honorée d'une médaille de bronze par le ministre de l'Agriculture et du Commerce, sur la proposition de l'Académie de Médecine.

1877 Note sur les observations météorologiques faites à Brest à l'Observatoire de la Marine (*Ann. de la Société météor.*, t. xxv, p. 191-198).

— Observations de la température et de la pluie faites à Kerisbian, près Brest, par le Dr Borius (*in-extenso* dans la *Quinzaine météor.*, Paris, de mai à octobre 1877).

— Note sur l'altitude du baromètre à l'Observatoire de Brest. Erreur commise relativement à cette altitude dans les communications faites à l'Observatoire de Paris (*La Quinzaine météor.*, septembre 1877).

— Voyage de l'embouchure du Sénégal aux cataractes du Felou, par MM. E. Borius et Louvet. Observations résumées par le Dr A. Borius (*Ann. de la Société météor.*, t. xxv, p. 191-198).

1878 Journal des observations météorologiques recueillies à l'Observatoire de St-Louis (Sénégal) fondé par le Dr Borius (années 1873-1874-1875, *Bulletin du service météorologique de l'Algérie,* publié sous les auspices de M. le gouverneur de l'Algérie).

— De l'identité des résultats fournis, au Sénégal, par les observations du papier ozonométrique de Jame de Sédan et de l'évaporomètre de Piche. — De l'inutilité des observations du papier dit ozonométrique. *Communication faite au Congrès international de météorologie dans la séance du 28 octobre 1878.*

Brest — Typ.-Lith. J.-P. Gadreau, rue de Siam, 99.



